

SERVICE

KR 450

Ausgabe 3/84

Inhalt	Seite
Technische Daten/Rundfunkteil	2
Demontage des Gerätes	2
Funktionsbeschreibung des Gerätes KR 450	3
Allgemeine Hinweise	4
Allgemeine Prüfung zu den LED-Funktionen	4
Prüfung des Gerätes/Grenzwerte	6
Abgleichvorschrift	11
Technische Daten/Kassetten­teil	12
Montagehinweise Kassetten­teil	12
Funktionsbeschreibung Kassetten­teil	16
KB-Prüfung	19
Mechanische Funktionen-Laufwerk	26
Baugruppen und Ersatzteile des Gerätes	28
Einlagen: Gesamtstromlaufplan KR 450 mit Explosivdarstellung Laufwerk	



VEB Stern-Radio Berlin
DDR - 1120 Berlin
Liebermannstraße 75
Telefon: 3 65 43 41
Fernschreiber: 0112358
Telegrammwort:
Sternradio Berlin

1. Technische Daten - Rundfunkteil

Wellenbereiche	UKW 87,5 – 104 MHz KW I 5,9 – 6,2 MHz KW II 5,9 – 12,1 MHz MW 520 – 1605 kHz
Bestückung	3 IS (NF, ZF und LED-Zeile) 8 Transistoren 15 Dioden (einschl. LED) 1 Siliziumbrückengleichrichter 1 PM 1
Ausgangsleistung des NF-Verstärkers	$\geq 1,5$ Watt bei Batteriebetrieb ($k = 10\%$) $\geq 3,5$ Watt bei Netzbetrieb ($k = 10\%$)
Stromversorgung	9 V, 6 x 1,5 V (R 20 Elemente) 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz, Netzteil
Zwischenfrequenz	AM 455 kHz FM 10,7 MHz
Kreise fest	4 AM 9 FM
Kreise variabel	2 AM 2 FM
Abstimmung	AM und FM Drehkondensator
Empfindlichkeit (rauschbegrenzt)	UKW ≤ -99 dB (mW) (Grenzwert) KW II $= -85$ dB (V) (Nennwert) KW I $= -73$ dB (V/m) (Nennwert) MW $= -65$ dB (V/m) (Nennwert)
HF-Selektion	AM ≥ 40 dB bei 1 MHz FM ≥ 40 dB bei 94 MHz
Spiegelfrequenzstörverhältnis	MW 35 dB bei 1,0 MHz Grenzwert KW I 26 dB bei 6,1 MHz Grenzwert KW II ≥ 16 dB bei 9,6 MHz UKW 25 dB bei 94,0 MHz Grenzwert
Demodulation	FM Ratiodetektor, AM-Diode
Antenne	MW, KW I: Ferritantenne UKW, KW II: Teleskopantenne
Anschlüsse	Mikrofonanschluß TA/TB-Anschluß Außenlautsprecheranschluß ($Z = 4 \Omega$) Netzanschluß 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz Anschluß eines externen Verstärkers zur Kassettenwiedergabe Autoantennenanschluß
Lautsprecher	L 8381, $Z = 4 \Omega$, 4 VA
Besonderheiten	

- automatische UKW-Scharfabstimmung (AFC) schaltbar
- Autoantennenanschluß für alle Bereiche
- Batteriekontrolle
- LED-Zeile: als Abstimmmanzeige bei AM und FM bzw. Batteriekontrolle, bzw. Aussteuerungsanzeige bei Handaussteuerung
- getrennte Höhen- und Tiefeneinstellmöglichkeit
- Skalenzeiger mit integrierter LED: rot für AM-Bereich grün für FM-Bereich
- Aufnahmebereitschaftsanzeige durch LED
- fest eingebautes Mikrofon
- elektronisch stabilisiertes Netzteil
- Netzanschluß fest am Gerät

Masse 4,0 Kp ohne Batterien

Abmessungen 360 x 225 x 85 mm

Varianten des KR 450

1. Variante

- Batteriekontrolle über Instrument
- Abstimmmanzeige bei AM und FM durch Instrument
- Skalenbeleuchtung: – bei Netzbetrieb ständig
– bei Batteriebetrieb momentan durch Tastendruck

2. Variante

- Batteriekontrolle über LED-Zeile
- Abstimmmanzeige bei AM und FM durch LED-Zeile
- LED-Anzeige am Skalenzeiger zur Kennzeichnung der Bereiche AM und FM

3. Variante

- Batteriekontrolle über LED-Zeile
- Abstimmmanzeige bei AM und FM durch LED-Zeile
- Skalenbeleuchtung: – bei Netzbetrieb ständig
– bei Batteriebetrieb momentan durch Tastendruck

2. Demontage des Gerätes

2.1. Trennung Gehäusevorderteil - Chassis

Nach dem Abziehen der Drehknöpfe und des Skalenantriebsknopfes werden die Abstandssäulen und die Schrauben an der Geräteunterseite herausgedreht. Das Gehäusevorderteil ist mit der auf der Chassisoberseite befindlichen Abdeckung mittels einer „snap-in“-Verriegelung verbunden, welche äußerlich nicht erkennbar ist. Sie befindet sich ca. 20 mm rechts von der Gerätemitte und ist durch leichten Druck an beiden Seiten des Vorderteils nach vorn zu lösen.

2.2. Aus- und Einbau des Kassettenbausteines (KB)

Die Gehäuseteile Deckel, Vorderteil und Abdeckung lassen sich nach dem Abziehen der Drehknöpfe und des Skalenantriebsknopfes zu demontieren. Der KB kann nach Lösen der entsprechenden Schrauben als selbständige Baugruppe dem Chassisrahmen nach vorn entnommen werden.

Die Schrauben sind von der Batteriekammer her zugänglich. Die Steckverbindung der Anschlußleitung zur HF-Leiterplatte muß im Bedarfsfall gelöst werden. Es wird empfohlen, diese Reihenfolge einzuhalten. Weiterhin ist darauf zu achten, daß der KB unten etwas nach vorn angewinkelt wird, so daß auch die Taste der Hand/Automatik-Umschaltung leicht aus dem oberen Chassisrahmen herausgeschwenkt werden kann. Der Einbau erfolgt analog in umgekehrter Reihenfolge.

2.3. Demontage und Montage der Entzerrerleiterplatte am KB

Zur Ausführung von Reparaturen an Entzerrerleiterplatte und Laufwerk sind zunächst auf der Vorderseite des KB in Höhe der Potis zwei Zylinderschrauben zu entfernen und der untere Haltewinkel abzuziehen. Nach Lösen der Sechskantmuttern auf den Potis sind diese nach unten aus dem Befestigungsblech herauszuziehen, wobei die Anschlußdrähte zur Leiterplatte solange bemessen sind, daß die Potis nicht ausgelötet werden müssen.

Danach sind vier Zylinderschrauben auf der Lötseite der o. g. Leiterplatte zu lösen. Zwei dieser Schrauben befinden sich an der Oberkante der Leiterplatte. Die beiden anderen Schrauben stellen die Verbindung zu den Distanzbolzen an der Unterseite des Laufwerkchassis her und befinden sich etwa in Höhe zwischen Motor und Mikrofonbuchse. Unter Beibehaltung der elektrischen Verbindungen (außer der Minus-Leitung zur Motorregel-Elektronik-Leiterplatte) zwischen Laufwerk und Leiterplatte läßt sich nun die Leiterplatte abnehmen und auf die Seite der Anschlußleitung klappen.

Nach erfolgter Reparatur ist bei der Montage der Entzerrerleiterplatte darauf zu achten, daß die Eingriffpunkte des $\text{CrO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ -T/R- und A/W-Umschalters auf der Leiterplatte mit denen des Laufwerkes übereinstimmen. Durch Betätigen der Lifttaste und der Wiedergabetaste wird der Hebel für die $\text{CrO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Umschaltung bzw. die „Gabel“ des T/R-Umschalters in eine montagegerechte Ausgangsstellung gebracht. Danach sind die vier Zylinderschrauben zur Befestigung der Entzerrerleiterplatte am Laufwerk wieder einzudrehen.

Die drei Potis werden so in die entsprechenden Aussparungen geschwenkt, daß die Nasen der Verdrehsicherung zur Motorseite zeigen. Erst nachdem der untere Haltewinkel mit den zwei zugehörigen Zylinderschrauben befestigt ist, können auch die Potis mittels der zugehörigen Sechskantmutter fest angeschraubt werden. Bei Reparaturarbeiten an der Entzerrerleiterplatte ist besonders darauf zu achten, daß die Leitungsverlegung und die Lage der Bauelemente dem Originalzustand entsprechen, um Schleifen von Laufwerkteilen an Bauelementen oder Leitungen zu vermeiden.

3. Funktionsbeschreibung Gerät KR 450

3.1. Funktionsbeschreibung - Rundfunkteil

3.1.1. AM-Signalweg

Der Transistor VT 101 arbeitet bei AM als selbstschwingende Mischstufe in Emitterschaltung, wobei der Oszillator in Basis-schaltung schwingt. Die Rückkopplung erfolgt induktiv vom Kollektor über die jeweilige Oszillatorkreisinduktivität auf den Emitter. Parallel zur Oszillatorkreisinduktivität liegt der Drehkondensator C 423 mit den entsprechenden Parallel-, Verkürzungs- und Abgleichkapazitäten.

Im Empfangsbereich KW II (5,9...12,1 MHz) dient das RC-Glied R 140 - C 107 zur Neutralisation.

Die Vorkreispulen für die Bereiche MW und KW I befinden sich auf dem Ferritstab, wobei die Gesamtinduktivität für KW I zwecks besseren Abgleich in zwei Teilspulen aufgeteilt ist. Die Ankopplung der Vorkreise an die Basis des Mischtransistors erfolgt über die entsprechenden Koppelwicklungen (L 101, L 106, L 108 und den Koppelkondensator C 108).

Der Teleskopstab ist parallel zur Autoantennenanschlußbuchse über C 101 sowohl bei UKW als auch über L 103 und SP 101 bzw. C 103 für alle AM-Bereiche angeschlossen.

Im Ausgang des Mischtransistors VT 101 liegt in Reihe mit der jeweiligen Koppelspule des Oszillatorkreises das erste ZF-Filter. Durch die Ankopplung des LC-Einzelkreises L 120-C 121 über L 121 an das zweikreisige piezokeramische Filter ZL 101 vom Typ SPF 445 A 6 wird die Vorselektion insgesamt dreikreisig.

Die Überkoppelkapazität C 162 erhöht die Nachbarkanalselektionseigenschaften des Piezofilters. Der Ausgang des Filters liegt über R 111 am Eingang (Pkt. 2) des integrierten Schaltkreises VI 101, A 281 D, der die gesamte ZF-Verstärkung übernimmt.

Im Ausgang (Pkt. 8) des VI 101 liegt über R 146 und ZL 102 der AM-Demodulationskreis ZL 103. Die Vermeidung von Störungen bei Mikrophonbetrieb wird durch Abschalten der Versorgungsspannung des VI 101 über den Schalter Mikrophon 1-2-3 erreicht. Die Demodulation der ZF zur Gewinnung der NF und der Regelspannung erfolgt mit der Diode VD 101.

Der integrierte Schaltkreis VI 101 stellt am Anschluß 13 eine stabilisierte Gleichspannung zur Verfügung, die einerseits über den Einstellregler R 113 die Basisspannungsversorgung von VT 101 und andererseits über R 114 die Basisspannungsversorgung des Regeltransistors im Inneren des VI 101 übernimmt. Da ferner zum gleichen Anschluß 5 des VI 101 die negative Regelspannung vom Demodulator zugeführt wird, ist gleichzeitig über R 114 und R 119 für eine geringe positive Vorspannung der Demodulatordiode VD 101 gesorgt, die bei kleinen Eingangssignalen erforderlich ist, um die Demodulationsverzerrungen gering zu halten. Dem Anschluß 12 des VI 101 kann eine verstärkte vom positiven Potential der Versorgungsspannung ausgehende negativ gerichtete Regelspannung abgenommen werden. Diese wird über R 115 dem Anzeigetransistor VT 102 zugeführt, der im Emitter über R 110 die LED-Zeile ansteuert.

Die NF des Demodulators wird über R 124 und C 140 den Umschaltkontakten des UKW-Schalters zugeführt.

3.1.2. FM-Signalweg

Das HF-Signal wird über die Teleskopantenne empfangen und über den Schalter U2-3 und den auf Bandmitte abgestimmten Eingangskreis U 401 an den Emitter des Vorstufen-Transistors VT 401 geführt. Im Ausgang von VT 401 ist der Zwischenkreis L 401 - C 422/C 420; C 411 auf das verstärkte Signal abgestimmt. Die Ankopplung des selbstschwingenden Mischtransistors VT 402 übernimmt C 410. Der Oszillator arbeitet in Basisschaltung, wobei die Rückkopplung über C 413 - C 417 erfolgt.

Die AFC-Spannung, welche über den Tuneranschluß 5 eingespeist wird, beeinflusst den Oszillatorkreis L 402, C 415, C 421 und C 425. Die ZF (10,7 MHz) wird über das zweikreisige Filter L 403 - L 404 induktiv ausgekoppelt und dem ZF-Verstärker zugeführt (VT 101 arbeitet bei FM als 1. ZF-Stufe in Emitterschaltung). Zur Erreichung eines günstigen Begrenzungssatzes wird die Verstärkung dieser Stufe bei UKW durch Verringerung des Emitterwiderstandes R 131 parallel zur R 103 erhöht. Im Kollektorausgang von VT 101 sorgt R 107 für die Gleichspannungszuführung. Parallel zu R 107 liegt das zweikreisige M-ZF-Filter ZP 101 vom Typ U 190. Der Ausgang des Filters liegt über R 109 am Eingang des integrierten Schaltkreises VI 101, der für die FM-ZF die weitere Verstärkung und Begrenzung übernimmt.

Im Ausgang des VI 101 liegt der übliche Ratiodektor als Demodulator für das FM-Signal. Er ist symmetrisch aufgebaut, im wird einerseits ein Teil der negativen Summenspannung über R 126 zur Abstimmanzeige und andererseits über R 122/137 die NF und die AFC-Spannung entnommen.

3.1.3. NF-Signalweg

Das von dem Schalterkontakt TA/TB/2 kommende NF-Signal wird dem Messerkontakt XS 201 zugeführt. Die gesamte NF-Vorverstärkung ist auf der Kassettenteil-Entzerrerplatte untergebracht. Bei nicht gedrückter Aufnahme- und Wiedergabetaste gelangt das Signal von XS 201 auf den Lautstärkeeinsteller R 242, der in allen drei Anzapfungen durch RC-Glieder zur Erlangung einer physiologischen Lautstärkeregelung beschaltet ist.

Transistor VT 207 übernimmt die NF-Vorverstärkung. Im Ausgang von VT 207 sind die Klangeinsteller R 247 und 248 angeordnet. R 247 überbrückt C 237 und dient damit als Tiefensteller. Seine Wirksamkeit ist maßgeblich vom Lastwiderstand R 141 abhängig. R 248 schließt über C 238 die hohen Frequenzen kurz und dient deshalb als Höhensteller. Im Betriebszustand „Handaussteuerung“ des Tonbandteiles wird R 248 als Aussteuerungseinsteller benutzt (siehe Funktionsbeschreibung des Tonbandteiles). Der Frequenzgang des Rundfunkteiles kann in diesem Falle für die hohen Frequenzen nicht beeinflusst werden. Über XS 209 wird das NF-Signal dem NF-Endverstärker VI 102 (A 205 K) zugeführt. Seine Beschaltung ist vom Hersteller weitestgehend vorgeschrieben und kann nur unter Beachtung spezieller Dimensionierungsvorschriften verändert werden. Vom Ausgang 16 wird das NF-Signal über C 156 und Schaltbuchse XB 602 dem Lautsprecher zugeführt.

Das eingebaute Niederspannungskondensator-Mikrofon wird über die Taste „Mikro“ in Betrieb gesetzt. Dabei wird über die Schalterkontakte 2-3 die erforderliche Betriebsspannung an das Mikrofon und über die Kontakte 5-6 und C 143 das NF-Signal an den Eingang des Kassettentonbandgerätes gelegt. Ein Mithören ist beim eingebauten Mikrofon nicht möglich. Bei gedrückter TA/TB-Taste kann an die TA/TB-Buchse eine hochpegelige Quelle (Tonbandgerät, Plattenspieler) bzw. an die Mikro-Buchse ein Mikrofon zur Aufnahme an das Tonbandgerät angeschlossen werden. Bei angeschlossenem Mikrofon ist ein Mithören nur mit verringertem Pegel möglich, um akustische Rückkopplungen zu vermeiden.

3.2. Netzteil

Die Netzspannung 220 V wird über die fest am Gerät angebrachte Netzschur und über den Netzschalter und das Sicherungselement FS 601 dem Netztransformator (Tr 601) zugeführt. Die Sekundärwicklung dient zur Speisung einer Gleichrichterbrückenschaltung. Mit der Gleichspannung am Ausgang des Gleichrichters wird der NF-Leistungsverstärker VI 102 (A 205 K) versorgt. Alle anderen Teile des Gesamtgerätes werden aus dem stabilisierten Ausgang des Netzteiles versorgt. Zwischen dem Gleichrichter und dem Ausgang der stabilisierten Spannung liegt im Längsweig der Silizium-pnp-Transistor VT 105 vom Typ SD 336 B, der von den Transistoren VT 104 und VT 103 gesteuert wird. Als Referenzelement dient die Basis-Emitter-Öffnungsspannung von VT 103.

Im Moment des Einschaltens sorgt R 136 dafür, daß der Vorgang über VT 103 einsetzen kann. Entfällt dieser Widerstand oder wird er größer angegeben dimensioniert, so besteht die Gefahr, daß das Netzteil nach dem Einschalten keine Spannung liefert. Wird R 136 kleiner als angegeben eingesetzt, verschlechtern sich die Reglereigenschaften des Netzteiles.

4. Allgemeine Hinweise

4.1. Betriebsarten

- Batteriebetrieb
Batterietyp: 6 Zellen R 20, $U_B = 9\text{ V} \pm 2\%$ mit $R_i = 0,45\text{ Ohm}$ an XM 117 und M 2.
- Netzbetrieb
 $U_{\text{Netz}} = 220\text{ V} \pm 2\%$, 50 Hz an Netzanschlußleitung.
- Die Gleichspannungen und -ströme werden, falls nicht anders angegeben, mit Universalmesser ($R_i \geq 20\text{ k}\Omega/\text{V}$) gemessen.
- Wechselspannungen und -ströme werden bei Netzbetrieb mit Universalmesser, Wechselspannungen am Lautsprecherersatzwiderstand mit Universalmesser III und die NF-, Brumm- und Rauschspannungen mit RVM gemessen.
- Lautsprecher
 $Z = 4\text{ }\Omega$, $P = 4\text{ VA}$, Lautsprecherersatzwiderstand $R_{st} = 4\text{ }\Omega/4\text{ W}$ an XM 118 und M 2.
- R_e bei FM: 75 Ω
- Kassettentyp: ORWO K 60 Low noise bzw. ORWO CrO₂
- Die Einstellungen, der Abgleich und die Messungen werden bei $U_B = 9\text{ V} \pm 2\%$ durchgeführt. Ausnahmen sind angegeben.

4.2. Einstellvorgänge

Stabilisierte Netzteil Ausgangsspannung

- $U_{\text{Netz}} = 220\text{ V} \pm 2\%$
 - Taste Netz gedrückt
 - Batterietaste gedrückt
 - Elko 2000/25 an XM 115 und XM 113
 - mit R 134 an XM 116 und XM 113 $U = 9\text{ V} \pm 2\%$ einstellen
- Achtung!** Regler R 134 nicht voll auf Masse drehen, d.h. U_{stab} nicht größer als 11 V einstellen (sonst Gefahr für VI 101).

Arbeitspunkt VI 101

- Taste MW gedrückt
- mit R-113 an XM 105 und XM 106 (über R 103) $U = 9\text{ V} \pm 5\%$ einstellen

Batteriespannungsanzeige

Instrument

- $U_B = 6\text{ V}$
- Taste TA/TB gedrückt (Taste Hand/Automatik nicht gedr.)
- R 110 so einstellen, daß der Zeiger des Instrumentes auf 5 Skalenteile steht

LED-Zeile

- Einstellung der LED-Zeile erfolgt mit R 110 nach den Richtwerten von Pkt. 5.1.
- hierbei müssen 4 rote LED leuchten, wenn $U_B = 6\text{ V}$

5. Allgemeine Prüfung zu den LED-Funktionen

5.1. LED-Anzeige (Abb. 1, 1.1 und 2)

Die LED-Anzeige-Leiterplatte ist auf ihre Funktion zu überprüfen.

Dazu ist die Einheit an eine Betriebsspannung von 9 V anzuschließen. Dabei darf die erste rote Diode der LED-Kette bereits leuchten.

Beim Anlegen einer Steuerspannung U_{st} von $\leq 60\text{ mV}$ muß die erste rote LED leuchten. Nun wird U_{st} vergrößert, bis nacheinander alle 6 Dioden der LED-Kette zu leuchten beginnen. Die letzte grüne Diode muß dabei bei einer Eingangsspannung von $\geq 700\text{ mV}$ einsetzen.

Anschließend erfolgt eine Funktionskontrolle bei $2/3 U_B = 6\text{ V}$. Dabei ist das Durchschalten der LED-Kette bei Variation des Steuersignals zu kontrollieren.

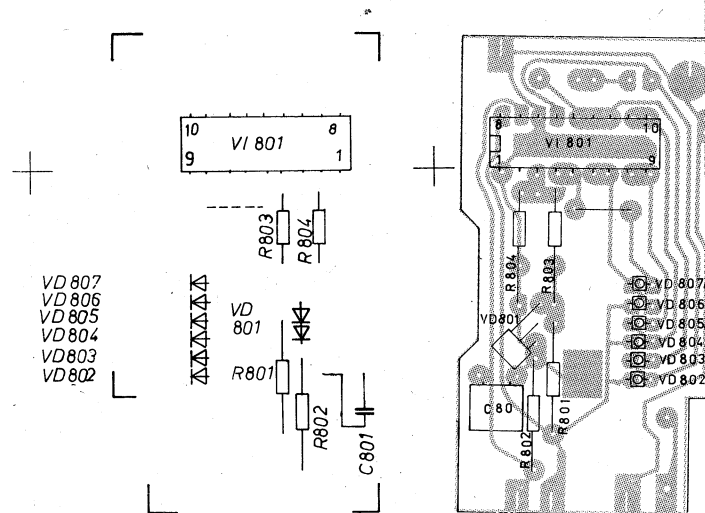


Abb. 1 Anzeige-LP
Leiterbildseite

Abb. 1.1. Anzeige-LP
Bestückungsseite

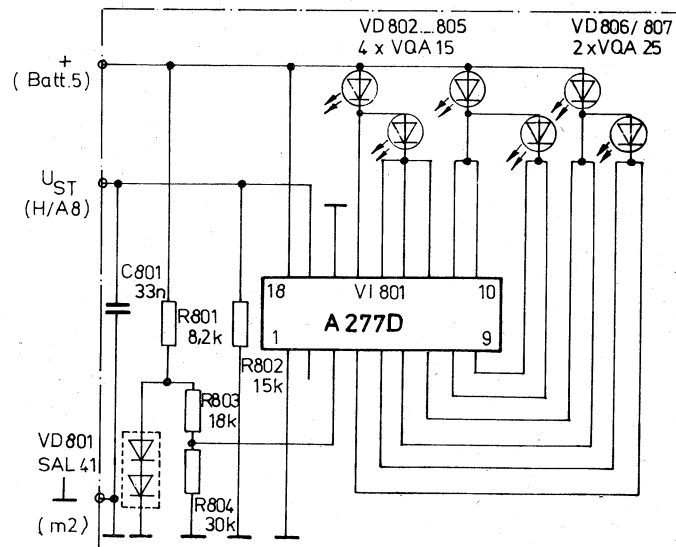


Abb. 2 Anzeige-LP Stromlaufplan

5.2. Rundfunkleiterplatte

Der Abgleich und die Prüfung der Leiterplatte wird bei Batteriebetrieb durchgeführt, bis auf die Einstellung und Prüfung des Netzteiles.

Es sind alle auch im kompletten Gerät vorhandenen Bauteile und Baugruppen als Adapter (Netztrafo, Tuner, Kassettenbaustein usw.) sowie die für die einzelne Prüfung notwendigen Meßgeräte anzuschließen. Der Abgleich und die Prüfungen werden wie beim kompletten Gerät durchgeführt.

5.3. Aufnahme-LED

Die Leuchtdiode zur Aufnahmekontrolle ist auf ihre Funktion zu überprüfen. Dazu ist der Kassettenbaustein auf Aufnahme zu schalten. Hierbei muß die Diode leuchten.

5.4. LED-Zeiger (Abb. 3 und 4)

Bei gedrückter UKW-Taste muß die grüne LED leuchten, bei allen anderen Bereichen die rote LED.

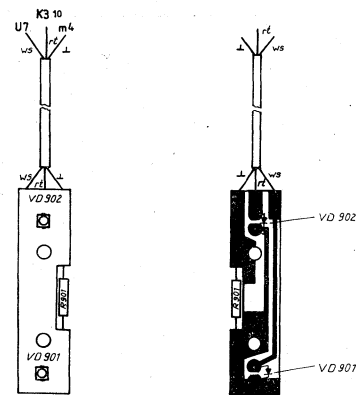


Abb. 3 Zeiger-LP

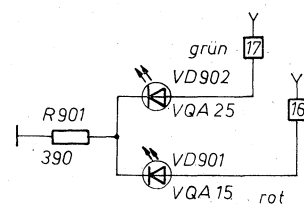


Abb. 4 Zeiger-LP
Stromlaufplan

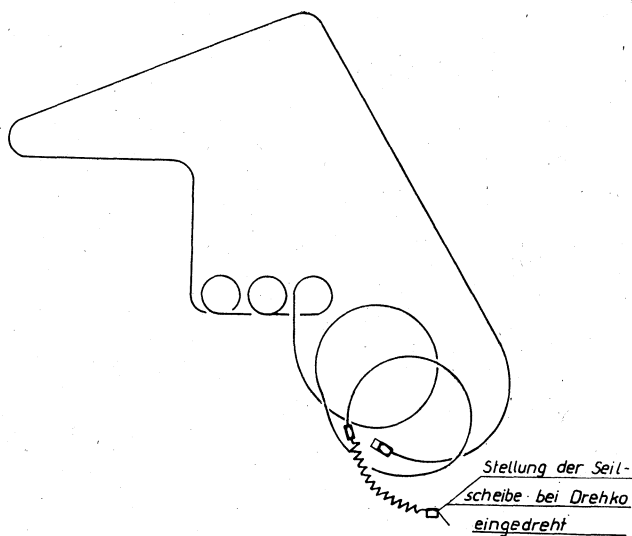


Abb. 5 Seillaufplan

6. Prüfung des Gerätes / Grenzwerte

6.1. Netzteilprüfung

- Elko 2000/25 an XM 115 und XM 113
- Elko 470/10 an XM 116 und XM 113
- Tasten Netz und Batterie gedrückt
- Lastwiderstände $R_{A1} = 26 \Omega / 8 W$
 $R_{A2} = 45 \Omega / 2 W$
- Ausgangs- und Brummspannungen
 U_{A1} und U_{Br1} an XM 115 und XM 113 und
 U_{A2} und U_{Br2} an XM 116 und XM 113

6.1.1. Leerlaufstromaufnahme

- $U_{Netz} = 220 V \pm 2 \%$
- Strommesser in Netzzuleitung $I_0 = 30 mA$

6.1.2. Ausgangs- und Brummspannungen

- $U_{Netz} = 220 V \pm 2 \%$
- Bei Leerlauf: $U_{A10} = 16,0 V \pm 0,5 V$; $U_{Br1} = 30,0 mV$
 $+ 0,2 V$
 $U_{A20} = 9,0 V \pm 0,3 V$; $U_{Br2} = 1,5 mV$
- Bei Belastung: R_{A1} an XM 115 und XM 113,
 R_{A2} an XM 116 und XM 113
 $U_{A1L} = 11,6 V \pm 0,6 V$; $U_{Br1} = 500 mV$
 $+ 0,2 V$
 $U_{A2L} = 8,9 V \pm 0,6 V$; $U_{Br2} = 10 mV$

6.1.3. Stabilisierung

- $U_{Netz} = 220 V \pm 10 \%$
- R_{A1} und R_{A2} nach 6.1.2. angeschlossen
- $U_{A2L} = 8,9 V \pm 0,2 V$
 $- 0,6 V$; $U_{Br2} = 25 mV$

6.1.4. Einschalten

- $U_{Netz} = 160 V \pm 2 \%$
- Umgebungstemperatur $T_u = 20^\circ C \pm 5^\circ C$
- R_{A1} und R_{A2} angeschlossen
- $U_{A2} = 2 V$ (in $t \leq 2 s$ nach Einschalten von U_{Netz})

6.1.5. Innenwiderstände

$$R_{i1} = \frac{U_{A10} - U_{A1L}}{0,65 A} \leq 8,3 \Omega$$

$$R_{i2} = \frac{U_{A20} - U_{A2L}}{0,2 A} \leq 1,5 \Omega$$

6.2. Stromaufnahme

- Tasten „UKW“ und „KB-Wiedergabe“ gedrückt;
- LA_{min} ; KB ohne Kassette $I \leq 160 mA$

6.3. Aussetzspannung des Gerätes / Batteriespannungsanzeige

6.3.1. LED-Anzeige

- Bei $U_{Bmin} = 6 V$ muß das Gerät auf allen Bereichen noch funktionsfähig sein. Die Prüfung der Batteriespannungsanzeige erfolgt durch Drücken der Taste „TEST“.
- Bei U_{Bmin} müssen 4 rote Dioden der LED-Kette leuchten.

6.4. Funktionsprüfung der Abstimmanzeige

6.4.1. LED-Anzeige

- AM: $f_{pr} = 1500 kHz$; $m = 30 \%$; $U_e = 5 mV/m$
- FM: $f_{pr} = 100 MHz$; $Hub = 22,5 kHz$; $U_e = 100 \mu V$
- Bei Abstimmung auf f_{pr} darf keine grüne LED der Diodenanzeige leuchten.

6.5. NF-Prüfung

- Taste TA TB gedrückt; LA_{max} , T_{max} , H_{max}
- Tongenerator über $R_v = 10 k\Omega$ an XB 201 (3/5 und 2) sowie für Messung nach 6.5.1. über $R_v = 1 k\Omega$ an XS 201 und XM 112

6.5.1. Empfindlichkeit

- $f_{st} = 1000 Hz$
 - für $P_{st} = 50 mW$ ($\cong U_{st} = 0,45 V$)
- | | U_e |
|-----------|----------------|
| an XB 201 | $\leq 22,0 mV$ |
| an XS 201 | $\leq 4,8 mV$ |

6.5.2. Ausgangsleistung

- $f_{st} = 1000 Hz$
 - P_n bei $k = 10 \%$
- | P_n | Grenzwert | P_n für $k = 4 \%$ |
|-----------------|--------------|----------------------|
| Batteriebetrieb | $\geq 1,5 W$ | $\geq 1,2 W$ |
| Netzbetrieb | $\geq 3,5 W$ | $\geq 2,9 W$ |
- (dabei soll $U_e \leq 250 mV$ für P_n sein)

6.5.3. Frequenzgang

- U_e mit f_{st} so, daß $U_{bz} 0,775 V$ an R_{st} ($= 0 dB$);
 - f_u bzw. f_e : $-3 dB$ bezogen auf f_{st}
- | Nennwert | $- 50 \%$ | $- 20 \%$ | $+ 20 \%$ | $+ 50 \%$ |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| f_u / Hz 80 | 40 | – | 96 | – |
| f_o / Hz 12000 | – | 9600 | – | 18000 |

6.5.4. Rauschspannung

- LA_{min} ; U_r an R_{st} gemessen ohne Filter
- $U_r \leq 5 mV$

6.5.5. Fremdspannungsabstand und Geräuschspannungsabstand

- XB 201 (3/5 und 1/4) je mit $R_v = 10 k\Omega$ nach Masse abgeschlossen
 - U_g an R_{st} wird gemessen bei Netzbetrieb GSM 2
 - Fremdspannungsabstand (GSM 2 auf Fremdspannung) Geräuschspannungsabstand (GSM 2 auf Rundfunkleitung).
- $$SF = 20 \lg \frac{3,74 V}{U_g} \geq 43 dB \quad SG = 20 \lg \frac{0,45 V}{U_g} \geq 46 dB$$

6.6. ZF-Prüfung

- HF-Meßgenerator an XM 104 und XM 106 (Basis VT 101), $R_{ig} = 75 \Omega$
- Drähte von Schalterkontakte MW 12 und U 15 ablöten
- AM-ZF; Taste „MW“ gedrückt; $P_{st} 50 mW$
- FM-ZF; Taste „UKW“ gedrückt; $1/2 - U_s = 0,1 V$ an XM 109 und XM 112 für Msg nach 6.6.2.
- LA_{max} , T_{max} , H_{max} , $1/2 U_s = 0,2 V$ für Messung nach 6.6.1.

6.6.1. Empfindlichkeit

Grenzwerte in μV	ab XM 104
AM 455 kHz	1,5
FM 10,7 kHz	80,0

6.6.2. Selektion und Bandbreite

an VT 101 (XM 104)			Selektion	Bandbreite	Symmetrie
Grenzwerte für			(dB)	(KHz)	(dB)
AM	455	kHz	40	3,0	18
FM	10,7	kHz	30	130,0	10

6.7. HF-Prüfung

- Signaleinspeisung
- FM: an XB 601 ($R_e = 75 \Omega$, $U_{e max} = 1 mV$), ohne Teleskopantenne
- K 2 bzw. KW: an XB 601 über $15 pF$; ohne Teleskopant.
- Die Empfindlichkeitswerte sind Mittelwerte aus den Messungen bei den Prüffrequenzen im jeweiligen Empfangsbereich
- Die Taste „AFC“ ist nicht gedrückt, außer bei Messungen nach 6.7.11

6.7.1. Rauschbegrenzte Empfindlichkeit

	- Δ 2	- Δ 1	Nennwert	+ Δ 1	+ Δ 2
MW (dB/μV/m)	- 57/1410	-60/1000	-65/562	-70/316	-73/22
K 1 (dB/μV/m)	- 66/500	-68/400	-73/224	-78/126	-80/10
K 2 (dB/μV)	- 77/141	-80/100	-85/56,2	-90/31,6	-93/22
UKW (dB(mW)/μV)	≤ -99/3,07 (2,0 μV Mittelwert)				

6.7.2. Verstärkungsbegrenzte Empfindlichkeit

$U_{bz} = U_{st} = 0,45 \text{ V}$ an R_{st}

Grenzwert

MW (dB/μV/m)	- 74/200
K 1 (dB/μV/m)	- 74/200
K 2 (dB/μV/m)	- 86/50
UKW (dB(mW)/μV)	- 99/3,07

6.7.3. Funktionsprüfung des Autoantenneneingangs

$U_{bz} = 0,45$ an R_{st}

Grenzwert

MW (dB/μV)	- 86/50
K 1 (dB/μV)	- 86/50
K 2 (dB/μV)	- 86/50
UKW (dB(mW)/μV)	- 99/3,07

6.7.4. Einsignal-Selektion und Bandbreite

Grenzwert für	NF-Bandbreite (kHz)	S_9 bzw. S_{300} (dB)	Unsymmetrie (dB)
MW (1 MHz)	2,6	≥ 40	20
UKW (94 MHz)	100,0	≥ 40	20
Bezugswert bei FM: $\frac{1}{2} U_s = 0,1 \text{ V}$ an XM 109 und XM 112			
Bezugswert bei AM: $U_{st} = 0,45 \text{ V}$ an R_{st}			

6.7.5. Spiegelfrequenzstörverhältnis

$U_{bz} = 0,45 \text{ V}$ an R_{st}

	- Δ 2	- Δ 1	Grenzwert/ Nennwert	+ Δ 1	+ Δ 2
MW (b. 1,0 MHz) (dB)	-	-	≥ 35 (typ 37)	-	-
K 1 (b. 6,05 MHz) (dB)	16	20	26	32	36
K 2 (b. 7,23 MHz) (dB)	6	10	16	22	26
UKW (b. 94,0 MHz) (dB)	-	-	≥ 25 (typ 28)	-	-

6.7.6. Zwischenfrequenzstörverhältnis

$U_{bz} = 0,45 \text{ V}$ an R_{st}

	- Δ 2	- Δ 1	Nennwert	+ Δ 1	+ Δ 2
MW (1 MHz) (dB)	20	24	30	36	40
UKW (94 MHz) (dB)	40	44	50	56	60

6.7.7. Automatische Verstärkerregelung (AVR)

- $U_e = 50 \text{ mV/m}$ über Meßbrahmeneinspeisen, dabei an R_{st} mit Lautstärkesteller $U_{bz} = 1,41 \text{ V}$ einhalten.
- U_e für $P_{st} = 50 \text{ mW}$ bei gleicher Position des Lautstärkestellers bestimmen.

AVR-Gütezahl $a_g = 20 \lg \frac{50 \text{ mV/m}}{U_e (50 \text{ mW})}$ (dB)					
	- Δ 2	- Δ 1	Nennwert	+ Δ 1	+ Δ 2
MW (1 MHz) (dB)	30	33	38	43	46

6.7.8. Einsatzpunkt der statischen Begrenzung

- $U_e = 1 \text{ mV}$ an XB 601, dabei $U_{bz} = 1,41 \text{ V}$ an R_{st} einstellen					
- U_e für $U = 1 \text{ V}$ an R_{st} bestimmen					
	- Δ 2	- Δ 1	Nennwert	+ Δ 1	+ Δ 2
UKW (94 MHz) (dB(mW))	- 70	- 74	- 80	- 86	- 90

6.7.9. Statisches AM-Dämpfungsverhältnis

- Mittelwertbildung für $U_e = 25 \mu\text{V}/250 \mu\text{V}/1 \text{ mV}$ an XB 601
Statisches AM-Dämpfungsverhältnis - Δ 2 - Δ 1 Nennwert + Δ 1 + Δ 2

UKW (94 MHz) (dB)	24	28	34	40	44
-------------------	----	----	----	----	----

6.7.10. Elektrischer Frequenzgang

$U_{bz} = 0,775 \text{ V}$ bei f_{st} an R_{st} mit LA-Regler

f_0 bei - 3 dB bezogen auf f_{st}

Grenzwert für f_0 (kHz) - 20 % Nennwert + 50 %

1 MHz ($U_{est} = 10 \text{ mV/m}$; $m = 30 \%$)	1,6	2,0	3,0
94 MHz ($U_{est} = 1 \text{ mV}$; Hub = 22,5 kHz)	6,4	8,0	12,0

6.7.11. Automatische Frequenzabstimmung

Die Prüfung des Halte- und Fangbereiches der AFC erfolgt mit einem erdfreien Nullpunktinstrument ($R_i = 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$), das an XM 110 und XM 112 angeschlossen wird.

Das FM-Signal wird über die Autoantennenbuchse in das zu prüfende Gerät eingespeist.

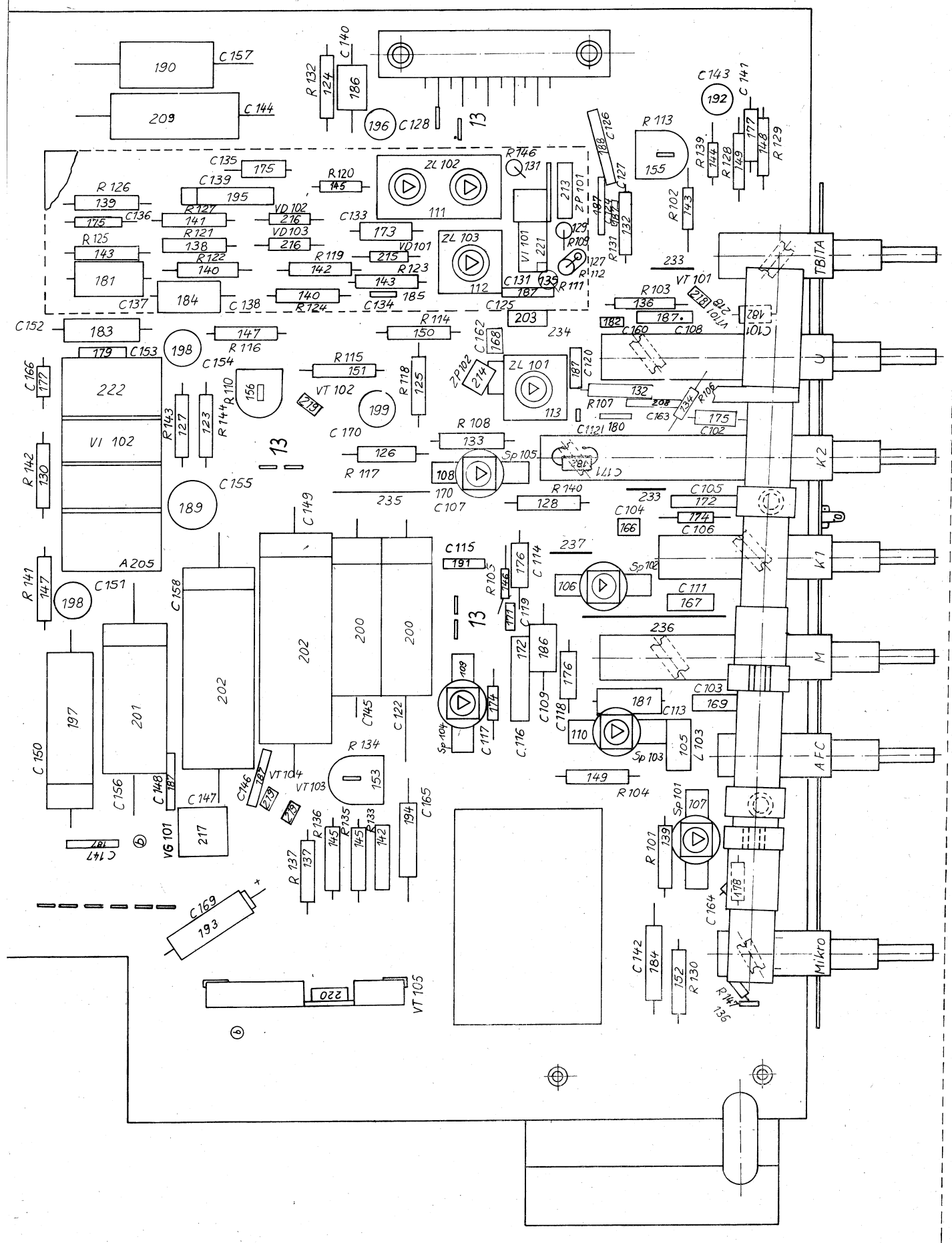
Bei der Prüfung ist so zu verfahren, daß bei f_0 am FM-Generator 87,5 MHz und 104 MHz der Empfänger auf Nulldurchgang abgestimmt wird. Danach wird der Generator zu höheren Frequenzen verstimmt, um dann wieder gegen f_0 zu gehen. Es ergibt sich der Reihenfolge nach die Fangfrequenz $+f_F$, die die Bezugsfrequenz f_0 und Haltefrequenz $-f_H$. Feststellen von $-f_F$ und $+f_H$.

Die Halte- und Fangfrequenzen sind dann eingestellt, wenn am Nullpunktinstrument die Nachstimmspannung ihren Umkehrpunkt erreicht hat.

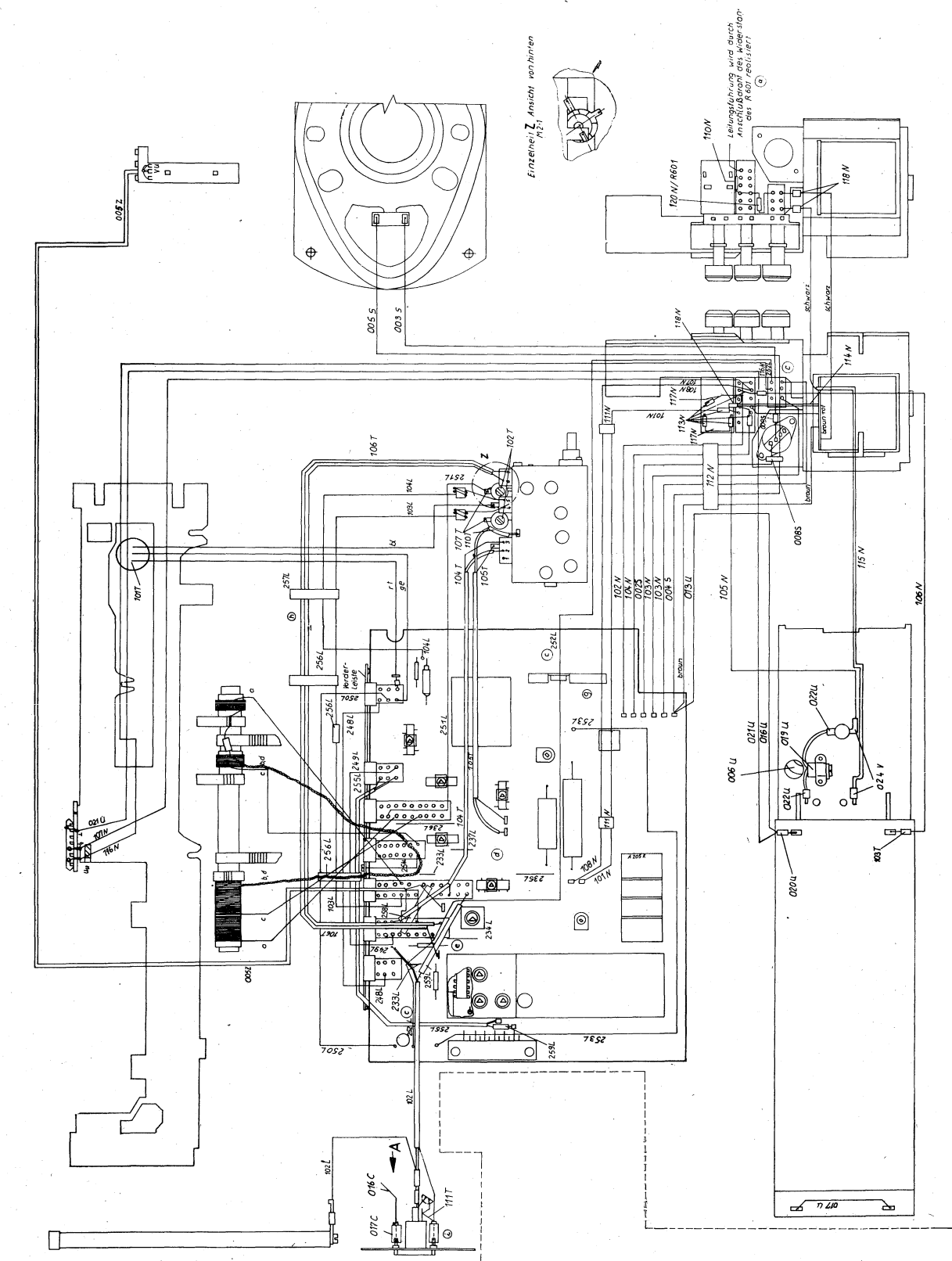
Grenzwerte für Halte- und Fangbereiche

Bei $U_0 = 100 \mu\text{V}$ an 75Ω

Fangbereich $f_F = +f_F + (-f_F)$	Haltebereich $f_H = +f_H + (-f_H)$		
87,5 MHz	104 MHz	87,5 MHz	104 MHz
400,0 kHz	400 kHz	800,0 kHz	600 kHz



Leiterplatte vollst. – Bestückungsseite



Verdrahtungsplan

6.8. Abgleichvorschrift

6.8.1. ZF-Abgleich

6.8.1.1. AM-ZF

- Taste MW gedrückt
- Mittelwellenvorkreisspule vom Schalterkontakt MW 12 abgelötet
- Wobbelgenerator ($f_{\text{nenn}} = 455 \text{ kHz}$) an XM 104 und XM 106
- Oszillograf an XM 108 und XM 112

Der Abgleich erfolgt durch Abstimmen der Filterkreise auf maximale Höhe und Symmetrie der Durchlaßkurve, er wird wiederholt, bis Optimalwerte erreicht sind.

Abgleichreihenfolge - Filter ZL 103; - Filter ZL 101

6.8.1.2. FM-ZF-Wobbelabgleich (bei $\frac{1}{2} U_s = 0,1 \text{ V}$)

- Taste UKW gedrückt
- Wobbelgenerator (Typ K 934) über kap. Teiler (E 425 an XM 104 und AM 105)
- Summenspannungsmesser ($R_i \geq 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$) an XM 109 a-b und XM 112
- Oszillograf über Tiefpaß $100 \text{ k}\Omega/1 \text{ nF}$ an XM 109 b und XM 112 (ZF-Durchlaßkurve) bzw. XM 112 (Ratiokurve)
- Brücke zwischen XM 109 a und AM 109 b beim Wobbeln entfernen

Abgleichreihenfolge

- beide Kerne des Filters ZL 102 (Ratiofilter) fast herausdrehen
- mit L 122 Durchlaßkurve auf Maximum abgleichen
- mit L 124 Ratiokurve auf Symmetrie bringen (S-Kurve)
- mit L 404 Durchlaßkurve auf Maximum (Tuner-ZF-Filter)
- mit L 403 Durchlaßkurve auf Minimum (Tuner-ZF-Filter)

Tabelle 1: FM-Piezofilter Typ SPF 10700 A 190 (Filter ZP 101)

Farbpunkt	Nennfrequenz f_{nenn} /MHz
violett	10,75
ohne	10,70
blau	10,65
grün	10,60
schwarz	10,55
gelb	10,85
grau	10,80

$\pm 0,03$

6.8.2. HF-Abgleich

Die Zeigergrundeinstellung für den Oszillatorabgleich erfolgt mit Hilfe der Markierungen auf der Skala. Die Zeigerweglänge beträgt $110 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ bei einem Drehwinkel der Drehkoantriebsachse von $540^\circ \pm 9^\circ$. Die zulässige Skalenabweichung ist $\pm 4\%$ entsprechend $\pm 4,4 \text{ mm}$, für KW beträgt sie $\pm 9\%$ entsprechend $9,9 \text{ mm}$.

6.8.2.1. AM-HF

- Meßgeneratorspeisung ($f_{\text{mod}} = 1000 \text{ Hz}$; $m = 30$) bei MW und KW I über Meßrahmen (siehe 6.7.) und KW II über 15 pF an XB 601
- LA_{max} , T_{max} , H_{max}
- Wechselspannungsmesser parallel zu R_{st} ($P_{\text{st}} = 50 \text{ mW}$)

Abgleichreihenfolge

MW-Oszillator	584,0 kHz Sp 103
	1500,0 kHz C 427
MW-Vorkreis	584,0 kHz L 107/L 108
	1500,0 kHz C 426
KW-I-Oszillator	6,2 MHz Sp 104
KW I-Vorkreis	6,2 MHz L 104/L 105/L 106
KW II-Oszillator	6,2 MHz Sp 105
KW II-Vorkreis	6,2 MHz Sp 102

Der Abgleich ist auf allen Bereichen zu wiederholen, bis Optimalwerte erreicht sind. Im KW-Bereich ist beim Vorkreisabgleich ein eventuell vorhandener Mitzieheffekt zu beachten.

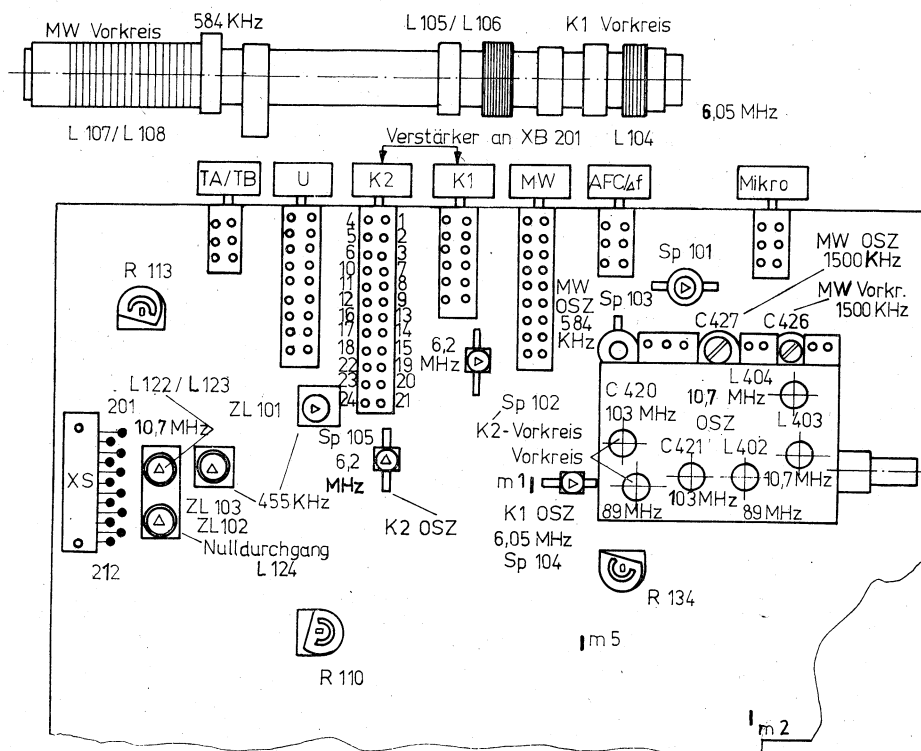
6.8.2.2. FM-HF

- Taste UKW gedrückt, AFC-Taste nicht gedrückt
- UKW-Meßgenerator an XB 601
- Summenspannungsmesser ($R_i \geq 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$) an XM 109 a-b und XM 112
- Abgleich bei $\frac{1}{2} U_s = 0,1 \text{ V}$ auf Summenspannungsmaximum

Abgleichreihenfolge

Oszillatorabgleich	$f_e = 89 \text{ MHz}$ L 402
	$f_e = 103 \text{ MHz}$ C 421
Vorkreisabgleich	$f_e = 89 \text{ MHz}$ L 401
	$f_e = 103 \text{ MHz}$ C 411

Der Abgleich ist zu wiederholen bis Optimalwerte erreicht sind.



Abgleichplan

7. Technische Daten — Kassettenteil

Bestückung	11 Transistoren 1 IS 6 Dioden
Spielzeit	Kassette C 60 = 2 x 30 min
Umspulzeit	ca. 90 s
Bandgeschwindigkeit	4,76 cm/s
Frequenzumfang	63 - 10 000 Hz (Fe ₂ O ₃ -Kassette) 63 - 12 500 Hz (CrO ₂ -Kassette)
Gleichlaufschwankungen	≤ 0,3 ‰
Klirrkoeffizient	K 3 ≤ 5 ‰
Fremdspannungsabstand	≥ 40 dB bei Fe ₂ O ₃ ≥ 37 dB bei CrO ₂
Löschfrequenz	ca. 72 kHz
Geräuschspannungsabstand	≥ 37 dB
Nebenspurdämpfung	≥ 55 dB
Löschdämpfung	Batteriebetrieb ≥ 60 dB Netzbetrieb ≥ 65 dB
Stromaufnahme	– bei Wiedergabe und Arbeitsgeschwindigkeit ≤ 150 mA – bei schnellem Vor- und Rücklauf ≤ 200 mA
Drehmoment am Wickeldorn	– Aufnahme/Wiedergabe 0,30 0,60 Ncm (30 60 pcm) – schneller Vor- u. Rücklauf ≥ 0,70 Ncm (70 pcm)
Regelbereich der Aussteuerungsautomatik	≥ 20 dB
Besonderheiten	– elektronische Bandendabschaltung für alle Funktionen – Pausentaste – kombinierte Stop/Lift-Taste – Einblendautomatik – Aussteuerung von Hand u. automatisch – Aussteuerungsanzeige bei Handaussteuerung über LED-Zeile bzw. Instrument – rastende Taste bei schnellem Rücklauf – Mithören bei Aufnahme – automatische CrO ₂ -Umschaltung – LED-Anzeige bei Aufnahme

8. Montagehinweise für Kassettenteil

(Abb. 6 und 7)

8.1. Federkräfte und Betätigungsdrücke

Meßpunkt	Kraft	Bemerkung
P 1	2,94 N ca. 300 p	Anlagekraft der Andruckrolle (27) an die Tonwelle (21)
P 2	0,49 N ca. 50 p	Anlagekraft der Löschsperre (23) an die ausbrechbare Zunge der Kassette
P 3	1,18 N ca. 120 p	Federkraft des Hebels bei eingerasteter Kopfträgerplatte
P 4	19,62 N ca. 2 000 p	bis zum Einrasten der Kopfträgerplatte
P 5	9,81 N ca. 1 000 p	bis zum Einrasten der Aufnahme-taste
P 6	9,81 N ca. 1 000 p	bis zum Einrasten der Rücklauf-taste
P 7	9,81 N ca. 1 000 p	bis zum Einrasten der Vorlauftaste
P 8	9,81 N ca. 1 000 p	bis zum Auslösen der vorher eingerasteten Kopfträgerplatte
P 9	14,72 N ca. 1 500 p	bis zum Kassettenauswurf
P 10	0,49 N ca. 50 p	CrO ₂ -Hebel (24)
P 11	15,69 N ca. 1 600 p	bis zum Einrasten der Pausentaste

8.2. Schieberwechsel (bei abgenommenen Kassettenschiefen)

Wechsel von Aufnahmeschieber, Stopschieber, Pausenschieber: Nach Aushängen von Feder (29) und Lösen der Schrauben (30) und (31) wird der Anschlag (32) entfernt. Danach werden die Blattfedern (33) ausgehängt und die Schieber (26, 25, 20) können aus dem Chassis (34) herausgezogen werden.

Rücklaufschieber:

Blattfeder (33) und Anschlag (32) werden entfernt, daß Rücklaufad etwas angehoben (durch Höhersetzen des Klemmringes (36)), die Schwungmasse wird gezogen. (Demontage unter Pkt. 8.10.).

Der Rücklaufschieber (18) kann jetzt leicht aus dem Chassis (34) herausgezogen werden.

Vorlaufschieber:

Nach Aushängen der Blattfeder (33) und Entfernen des Anschlages (32) wird das Vorlaufad (14) etwas angehoben. Dazu ist es notwendig, die Kopfplatte (Feder (29, 40, 41) aushängen, Klemmring (42) abnehmen) anzulüften. Desweiteren muß die Schwungmasse gezogen werden. Die Demontage ist unter Pkt. 8.11. beschrieben.

Der Schieber (11) kann jetzt gewechselt werden.

Bei der Montage ist auf die richtige Lage der Mechanikteile zu achten.

8.3. Abnehmen des Kassettenschiefen

Durch Betätigen der Stop/Lifttaste (25) springt das Kassettenschiefen auf.

Die Drehfeder ist aus dem Einhängepunkt zu lösen, die Sicherungsscheibe abzunehmen und der Lagerbolzen durch seitlichen Druck (nach innen) zu entfernen. Dabei fällt die Drehfeder heraus. Durch nochmaligen Druck in der gleichen Richtung geht das Kassettenschiefen aus seiner weiteren Lagerstelle heraus.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist auf den richtigen Sitz der Drehfeder zu achten.

8.4. Wechsel der Kassettenklappe

Die Kassettenklappe ist mit dem Kassettenfach durch zwei Schrauben verbunden, die unter der Bedruckung des Klappenfensters liegen. Zum Herausnehmen des Klappenfensters wird dasselbe nach unten gegen einen federnden Steg der Kassettenklappe gedrückt und oben aus der Verriegelung geschwenkt.

Nach erfolgter Justage der Kassettenklappe mittels der Verschraubung wird das Klappenfenster unten zuerst eingesetzt, nach unten gedrückt und oben in die Verriegelung gebracht.

8.5. Wechsel von Wickeln und Rädern

Nach Abnehmen des Kassettenfaches können durch Lösen der entsprechenden Scheiben und Federn, Auf- und Abwickel, Vor- und Rücklauftrad gewechselt werden.

Wechsel von Aufwickel: Lösen der Sicherungsscheibe (47).

Beim Austausch des Aufwickels (8) und somit der Rutschkupplung ist zu beachten, daß beim Einsatz eines neuen Wickels eine Montageklebung vorgenommen wird. Das Federblech wird mit einer maximalen Menge Klebstoff in der Weise auf den Wickelkörper geklebt, daß das Blech von den 3 kurzen Stiften des Aufwickels aufgenommen wird.

Wechsel des Abwickel: Lösen der Sicherungsscheibe (49), Wechsel von Rücklaufpeese und Rücklauftrad: Lösen der Klemmringe (36), der Strebe und der Feder (50); Wechsel von Vorlauftrad: Aushängen der Federn (29, 40, 41, 51). Lösen der Klemmringe (42), abnehmen der Kopfplatte (10) und Demontage des Vorlaufhebels (12). Danach kann das Vorlauftrad gewechselt werden. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

8.6. Wechsel der Antriebseinheit

Es sind alle Zuleitungen von der Leiterplatte (53) abzulöten und der Antriebsriemen (1) vom Motorritzel (2) zu nehmen. Durch Lösen der Schraubenbolzen (56) und Schraube (57) läßt sich die Antriebseinheit wechseln.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

8.7. Motorwechsel

Zuerst wird der Antriebsriemen (1) vom Motorritzel (2) genommen. Die Anschlußdrähte des Motors (58) sind an der Leiterplatte (53) abzulöten.

Nach Lösen der Schrauben (59, 60, 61) kann der Motor (58) gewechselt werden.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Es ist darauf zu achten, daß die schmalen Seiten der Gummiaufhängungen (62) zum Motor (58) zeigen.

8.8. Riemenwechsel

Zuerst wird die Schraube (63) gelockert. Danach wird das Stehlager (64) so gedreht, daß es sich aus dem Lagerwinkel herausnehmen läßt.

Nach Anheben des Lagerwinkels kann der Antriebsriemen (1) gewechselt werden.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Danach ist das Axialspiel der Tonwelle zu überprüfen und gegebenenfalls neu nach Pkt. 8.9. einzustellen.

8.9. Einstellen des Axialspiels der Tonwelle

Das Axialspiel der Tonwelle muß 0,05...0,15 mm betragen und wird an der Stellschraube (65) eingestellt. Mit einer Fühllehre wird das Spiel gemessen.

8.10. Wechsel von Hebel 3

Nach Abnehmen des Antriebsriemens (1) am Motorritzel (2) und Aushängen der Feder (66) und Lösen des Klemmringes (67) kann der Hebel 3 vom Chassis abgenommen werden. Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

8.11. Wechsel der Schwungmasse

Nach Abnehmen des Hebels (3) nach Pkt. 8.10. und Lösen der Schraube (63) kann der Lagerwinkel (69) vom Chassis (34) entfernt werden. Danach ist der Schwungmassenwechsel möglich. Nach der Montage ist das Axialspiel zu überprüfen und gegebenenfalls nach Pkt. 8.9. einzustellen. Es ist die Funktion BEA zu überprüfen.

8.12. Einstellen der Bandgeschwindigkeit

Mittels Einstellregler R 301 auf der Leiterplatte Antriebseinheit (53) wird die Bandgeschwindigkeit von 4,76 cm/s bei $U_B = 9V$ eingestellt.

Die Bestimmung der Bandgeschwindigkeit kann mit speziellen Meßgeräten (Meßkassette, Gleichlaufschwankungsmeßgerät) erfolgen bzw. mit Hilfe nachstehend beschriebener Methode.

Es ist eine bestimmte Bandlänge > 5 m visuell durch Marken oder durch Tonsignale zu markieren. Diese Bandlänge ist danach vom Prüfling im Betriebszustand „Wiedergabe“ ablaufen zu lassen. Die Messung der Durchlaufzeit dieser markierten Bandlänge erfolgt mit einer geeigneten Zeitmeßeinrichtung (Stoppuhr).

8.13. Einjustieren des A-W-Kopfes

Nach durchgeführten Reparaturen oder A-W-Kopf-Auswechslung wird der A-W-Kopf (70) an der Stellschraube (71) auf die richtige Spaltstellung nach Pkt. 8.14. eingestellt.

8.14. Spalteinstellung

Die Spalteinstellung des A-W-Kopfes erfolgt mittels Stellschraube (71). Zur Spalteinstellung wird der dafür vorgesehene Teil eines Bezugsbandes nach TGL 20130 benutzt (10 kHz). Bei der Spalteinstellung ist darauf zu achten, daß die Einstellung nicht auf Nebenmaxima erfolgt.

Grobeinstellung: Mit bespielter Kassette auf maximale Höhenwiedergabe eintaumeln.

8.15. Wechseln des Bremshebels

Zuerst werden Kassettenfach und Aufwickel entfernt. Danach werden die Federn (29, 40, 41, 72, 73) ausgehängt und die Klemmringe (42) gelöst, so daß die Kopfplatte angehoben werden kann.

Der Bremshebel kann jetzt durch seitliches Verschieben aus den entsprechenden Aussparungen des Chassis herausgenommen werden.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

8.16. Überprüfung der mechanischen Funktion der Bandendabschaltung

Zwischen dem Arm der Rastschiene (76) und dem Schaltblech (75) soll ein Luftspalt von ca. 0,2 mm vorhanden sein (gegebenenfalls Nase des Schaltbleches (75) biegen).

In Schaltstellung des Schaltbleches (75) muß das Schaltblech (75) auf der Zunge des Lagerwinkels (69) aufliegen (kein Luftspalt) und vom umlaufenden Stift in der Schwungmasse voll erfasst werden.

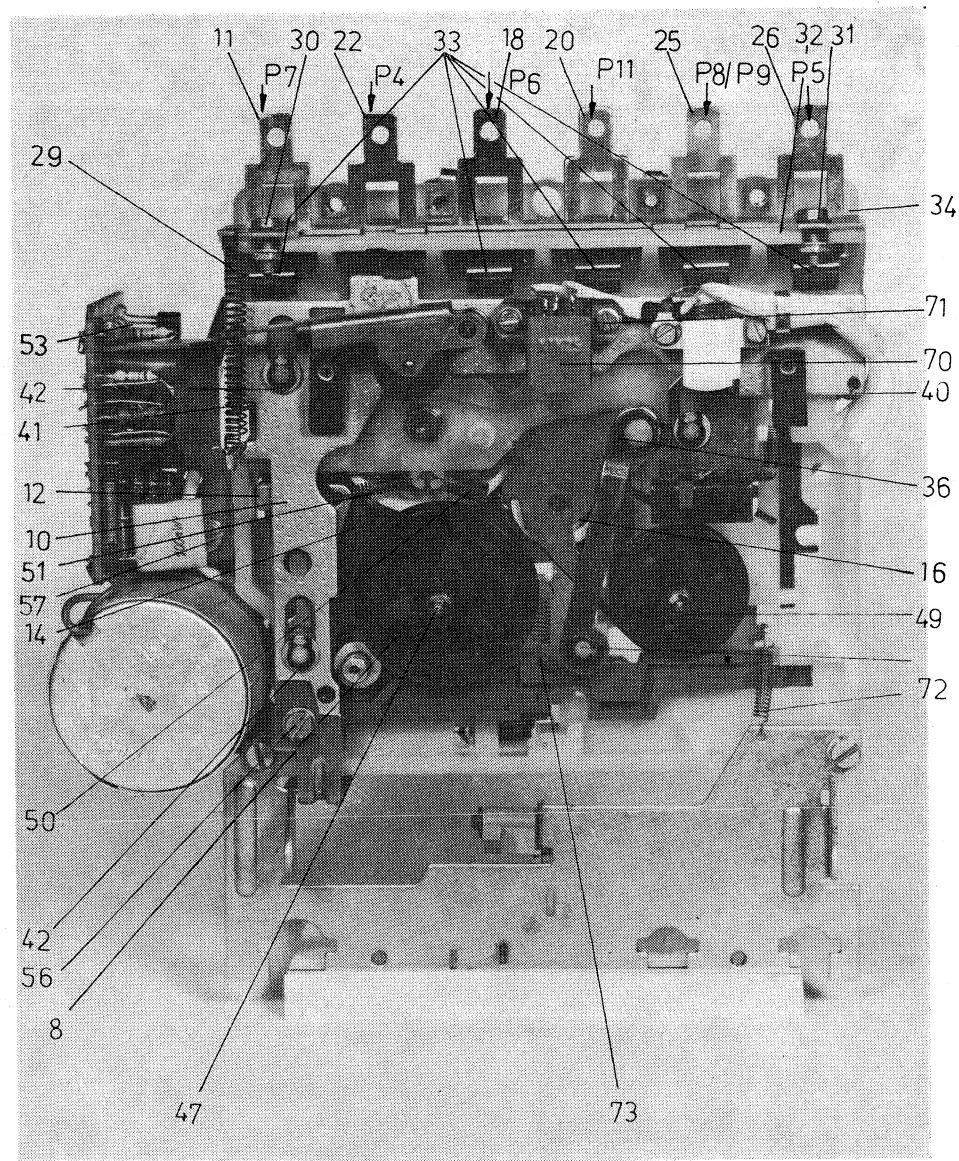


Abb. 6

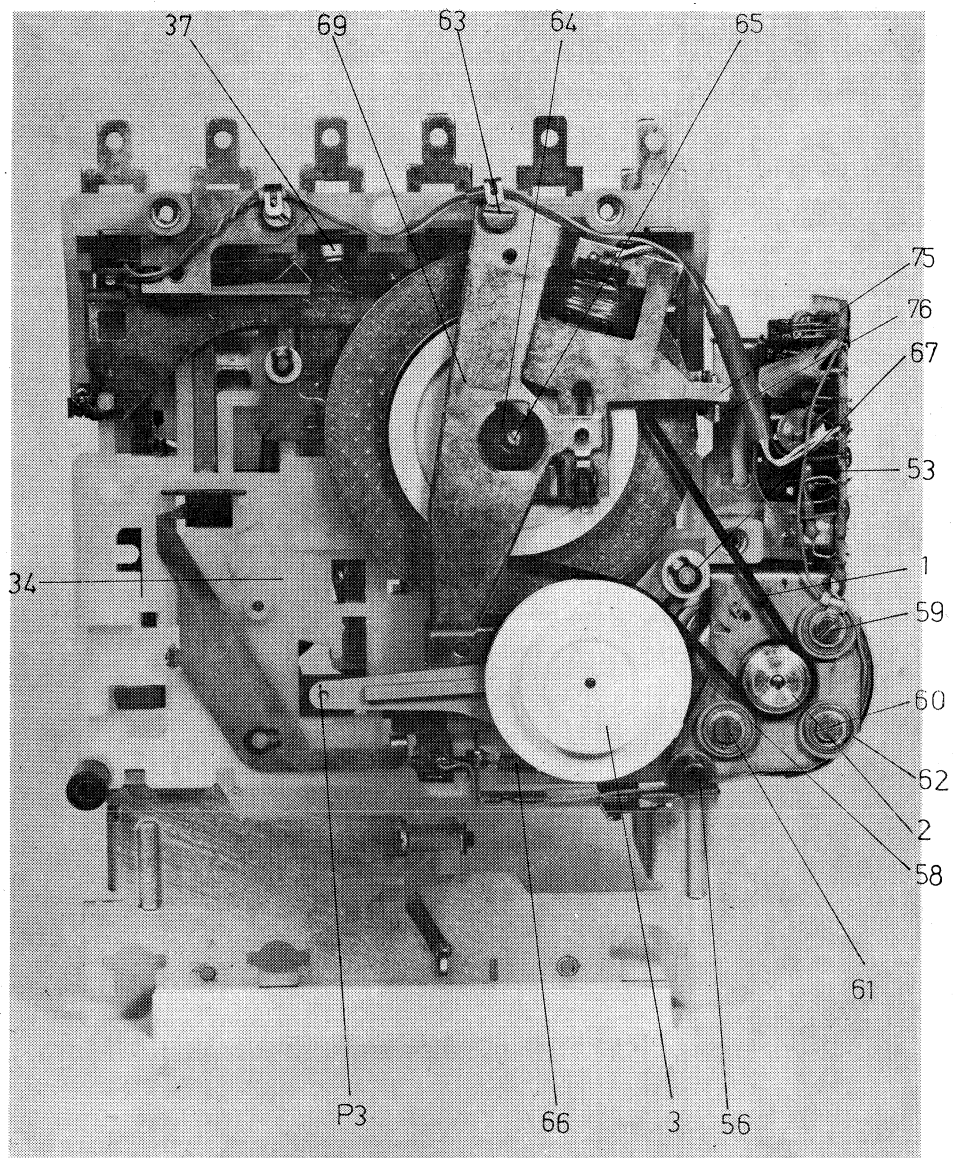


Abb. 7

9. Funktionsbeschreibung Kassettenteil

9.1. Aufbau

Der Kassettenbaustein besteht aus dem Laufwerk 400 mit der Motorregelteil-/Bandendabschaltungsplatine und der Entzerrerplatte. Die Entzerrerplatte trägt die Baugruppe A/W-Verstärker (T 201), A/W-Entzerrerverstärker (T 202, T 203, T 204) mit CrO_2 Umschaltung, automatische Pegelregelung (D 202, T 206, T 205) sowie Pegelregelung von Hand (R 248) mit Bereitstellung einer dem Pegel proportionalen Gleichspannung zu Anzeigenzwecken (D 202), Löschgenerator (T 208) und NF-Vorstufe (T 207) mit Lautstärke (R 242), Höhen- (R 248) und Tiefeneinsteller (R 247).

9.2. Signalwege / Funktionen

9.2.1. Rundfunk-TA/TB-Betrieb

Bei Rundfunk- oder TA/TB-Betrieb liegt am XS 201 ein Pegel von ca. 100 mV an, der über die physiologische Lautstärke-Regelung, die NF-Vorstufe VT 207 und das Klangregelnetz an XS 209 abgenommen und der NF-Endstufe zugeführt wird. Gleichzeitig kann das Signal unbeeinflusst an Bu 1 (1/4) niederpeglig abgenommen werden.

Das gleiche Signal liegt ebenfalls an XS 205 zur Aufzeichnung an, allerdings um ca. 30 dB abgesenkt.

9.2.2. Aufnahme

Der A/W- und T/R-Umschalter befinden sich in Arbeitsstellung (gedrückt).

Das Signal an XS 201 gelangt über A/W 3 und 2 sowie über T/R 3 und 2 zur NF-Vorstufe, dadurch ist ein Mithören des aufzuzeichnenden Signals möglich, wobei die Mithörlautstärke stetig verändert werden kann.

Das Signal an XS 205 wird durch VT 201 verstärkt, R 202 dient zur Unterdrückung von HF-Einstörungen.

An den Vorverstärker schließt sich die Pegel-einstellung an. Bei Handaussteuerung erfolgt die Einstellung durch den Dreheinsteller R 248, der zusammen mit dem Innenwiderstand der Vorstufe als Teiler wirkt. Bei Automatiksteuerung arbeitet VT 206 als veränderlicher Widerstand zusammen mit R 203 als Teiler. Danach folgt der Entzerrerverstärker, der eine Anhebung der hohen Frequenzen bewirkt; mit Hilfe des $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CrO}_2$ -Umschalters erfolgt eine Umschaltung der Entzerrungs-Zeitkonstanten je nach Bandmaterial, daß heißt bei CrO_2 -Band ist die Höhenanhebung geringer als bei Fe_2O_3 -Band.

Vom Ausgang des Entzerrerverstärkers gelangt das NF-Signal über R 227, der mit C 217 als Tiefpaß wirkt, zur Gleichrichterschaltung für die automatische Pegelregelung und über R 253 zum kombinierten A/W-Kopf.

Die an C 219 entstehende, der NF-Spannung proportionale Gleichspannung, wird bei Handaussteuerung der LED-Zeile zugeführt. Bei Automatikaussteuerung steuert diese positive Gleichspannung den Transistor VT 205, der wiederum mit seinem Kollektorstrom VT 206 steuert. VT 206 arbeitet als variabler Widerstand, das heißt, je größer die NF-Spannung und damit die durch die Gleichrichtung mittels VD 202 entstehende Gleichspannung wird, um so kleiner wird der Widerstand der Kollektor-Emitter-Strecke von VT 206. Die Zeitkonstante der Regelung ist durch C 220 und R 229/R 230 festgelegt. Der Kondensator C 221 wirkt als Einblendautomatik, er ist in Ruhestellung des KB über den Teiler R 232/R 233 positiv aufgeladen. Beim Einschalten der Aufnahme wird C 221 an den Emitter von VT 205 gelegt, wodurch der Verstärker über VT 206 geregelt wird. Dadurch wird der durch die Einregelzeit der Automatik entstehende Impuls unterdrückt und die Aufnahme langsam eingeblendet.

R 253 wirkt zusammen mit R 254 als Teiler für die Aufsprechspannung bei Fe_2O_3 -Band. Für CrO_2 -Band ist ein höherer Aufsprechstrom notwendig. Deshalb wird in Schalterstellung CrO_2 des $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CrO}_2$ -Umschalters R 254 von Masse abgetrennt und die Teilung ist nicht mehr wirksam. R 224 linearisiert den Aufsprechstrom (Stromsteuerung des A/W-Kopfes), der über die halbe Kopfwicklung eingespeist wird. Der Vormagnetisierungsstrom wird über die ganze Wicklung eingespeist und ist mit R 236 einstellbar. Über den Kopfserienwiderstand R 225 können der Aufsprech- und Vormagnetisierungsstrom gemessen werden.

Die Löschfrequenz wird durch die Parallelschaltung von C 226 und C 229 sowie durch die Induktivität des Löschkopfes bestimmt. Da für CrO_2 -Band eine größere Löschspannung und ein größerer Vormagnetisierungsstrom benötigt werden als für Fe_2O_3 -Band, ist in Stellung CrO_2 R 255 überbrückt. Damit wird die über dem Löschkopf stehende Löschspannungsamplitude erhöht.

Um bei Empfang auf den AM-Bereichen eventuell auftretende Pfeifstörungen durch Oberwellen des Löschgenerators zu beseitigen, läßt sich die Löschfrequenz durch Drücken der AFC-Taste um ca. -2,5 kHz verändern. Dabei wird C 164 über XS 208 und XS 211 zum Löschkopf parallel geschaltet.

9.2.3. Wiedergabe

Die vom A/W-Kopf abgegebene Spannung wird durch VT 201 vorverstärkt. Die Kapazitäten C 202 parallel C 210 bilden zusammen mit dem A/W-Kopf einen Parallelschwingkreis mit einer Resonanzfrequenz von ca. 10 kHz. Dadurch wird eine Verbesserung des Wiedergabefrequenzganges bei hohen Frequenzen erreicht. Nach dem Vorverstärker gelangt das Signal zum Entzerrerverstärker. Die CrO_2 -Umschaltung arbeitet hier analog zur Aufnahmeentzerrung. Am Ausgang des Entzerrerverstärkers wird das nunmehr im Frequenzgang lineare Signal abgenommen und XS 204 zugeführt. Von dort gelangt es über die Rundfunkleiterplatte bei gleichzeitig gedrückter K 1- und K 2-Taste und über XS 203 zur TA/TB-Buchse, wo ein Heimverstärker zur Tonbandwiedergabe angeschlossen werden kann. Weiterhin liegt das Signal am Teiler R 222/R 223.

Mit R 222 kann der Pegel, der dem NF-Verstärker des Gerätes zugeführt wird, eingestellt werden (gleiche Lautstärke bei Rundfunk- und Tonbandwiedergabe).

9.2.4. Motorregelung/Bandendabschaltung

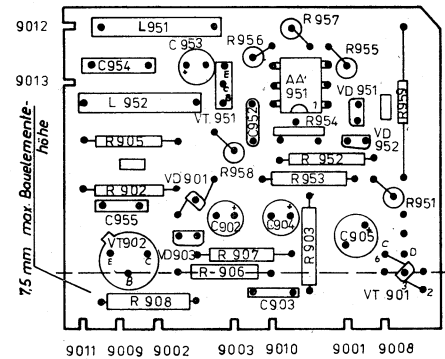
Die kombinierte Motorregelteil-/Bandendabschaltungsplatine erhält ihre Betriebsspannung über den KB-Kabelbaum und Steckverbinder. Die Minusleitung ist dabei aus Störspannungsgründen direkt bis zum Netzteil auf der Rundfunkleiterplatte, die Plusleitung über den Motorschalter am Laufwerk geführt worden.

Funktion Drehzahlregelteil (Abb. Leiterplatte)

Das Drehzahlregelteil hat die Aufgabe, bei schwankender Betriebsspannung ($6,3 \text{ V} \leq U_B \leq 9,9 \text{ V}$) die Motorspannung konstant zu halten und bei verschiedenen Lastmomenten durch Regelung der Motorspannung die Drehzahl konstant zu halten. Durch Vergleich mit einer Referenzspannung am Operationsverstärker, werden Spannungs- und Laständerungen ausgeglichen. Die Referenzspannung zur Regelspannungsgewinnung wird durch VD 951 und VD 952 erzeugt.

Das Netzwerk L 951, C 953, C 954, L 952 am Schaltkreis Ausgang dient der Entstörung des Motors. Mit R 954 wird durch Änderung der Spannung am Eingang des Differenzverstärkers die Solldrehzahl des Motors eingestellt.

Mit C 952 wird die Frequenzgangkompensation des Differenzverstärkers durchgeführt. C 955 wird zur Absenkung der Funkstörspannung von Drehzahlregelteil und Bandendabschaltung benötigt.

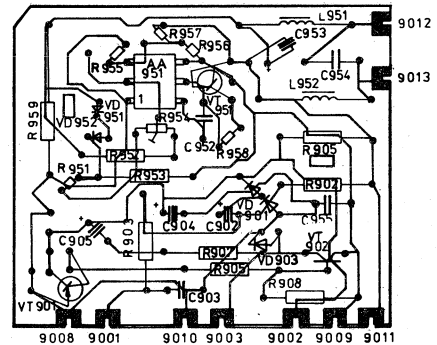


Funktion Bandendabschaltung (Abb. Leiterplatte)

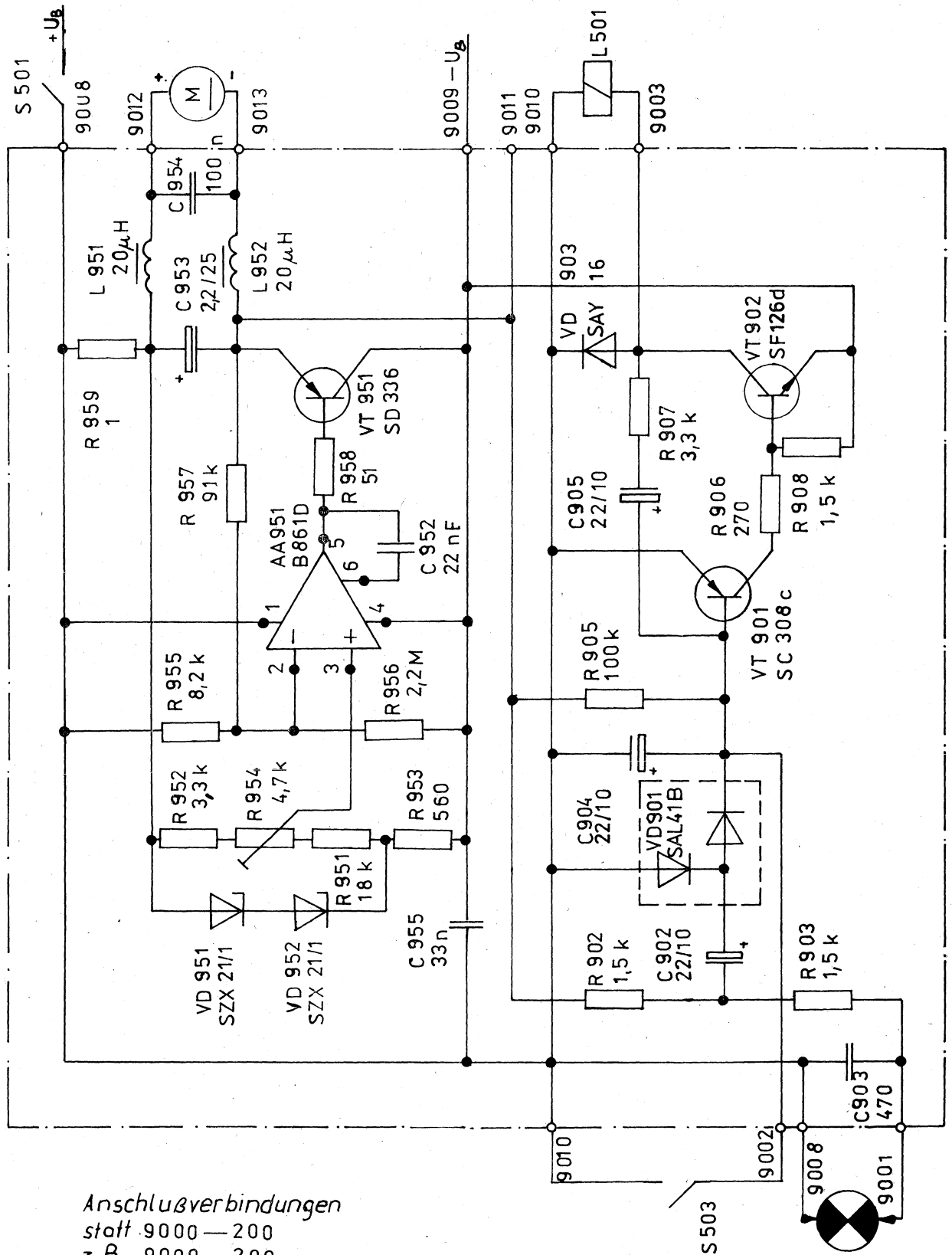
Die Bandendabschaltung tritt bei den Betriebsarten „Aufnahme“, „Wiedergabe“, „Schneller Vorlauf“ und „Schneller Rücklauf“ in Kraft, wenn der Aufwickel stehenbleibt. Sie wird durch Betätigung der Pausentaste ausgeschaltet. VT 901 und VT 902 bilden einen Komplementärmultivibrator. Wenn über VD 901 eine Störgröße (= Stillstand Aufwickel) aufgeschaltet wird, schwingt der Multivibrator mit $T \leq 8 \text{ s}$ und läßt den Elektromagneten in dieser Zeit ein- und ausschalten. Frequenzbestimmend sind dabei R 905, R 907, C 905. Dreht sich der Aufwickel, gelangen über VD 901 negative Impulse an die Basis von VT 901 und entladen C 905.

Somit können VT 901 und VT 902 nicht leitend werden und der Elektromagnet bleibt stromlos.

C 903 dient der Entstörung des Kontaktgebers, C 904 dient dem Anlauf des Multivibrators mit einem Pausenschritt. Für das zeitbestimmende RC-Glied wird die geregelte Motorspannung abgegriffen, um die Ansprechzeit von der Betriebsspannung unabhängig zu halten.



Leiterplatte Motorregelteil und Bandendabschaltung



Anschlußverbindungen

statt 9000 — 200

z.B. 9009 — 209

Bauelementebezeichnungen

statt 900 — 300

z.B. R 902 — R 302

Stromlaufplan Regelteilleiterplatte LW 400/420/430

10. KB - Prüfung

10.1. Messung der Stromaufnahme (statisch)

- Meßgeräte: eingebautes Amperemeter des Stromversorgungsgesetzes oder UNI 10
- Meßanordnung: bei Verwendung eines UNI 10 ist das Amperemeter in die Plus-Leitung zu schalten
- Meßbedingungen:
- A/W-Umschalter in Stellung „A“
 - H/A-Umschalter in Stellung „H“
 - Bandsortenumschalter in Stellung „Fe₂O₃“
 - M 32 auf Masse gelegt
 - T/R-Umschalter in Stellung „R“

Baugruppe	Typ Wert	Toleranzen	Veränderungen der oben angegebenen Meßbedingungen
NF-Vorstufe	0,85 mA	ca. \pm 0,1 mA	daß Meßergebnis beinhaltet den Strom durch R 235 (0,4 mA)
Löschgenerator	27 mA	ca. \pm 8 mA ca. \pm 5 mA	- Verbindung XM 232 - Masse öffnen - Meßergebnis beinhaltet die Stromaufnahme der NF-Vorstufe
Löschgenerator	42 mA	ca. \pm 10 mA ca. \pm 6 mA	Bandsortenumschalter in Stellung „CrO ₂ “
Aufnahmeverstärker	11 mA	ca. \pm 2 mA	- T/R-Umschalter in Stellung „T“ - XM 232 an Masse legen - Meßergebnis beinhaltet die Stromaufnahme der NF-Vorstufe
Wiedergabeverstärker	11 mA	ca. \pm 2 mA	- A/W-Umschalter in Stellung „W“ - Meßergebnis beinhaltet die Stromaufnahme der NF-Vorstufe sowie den der Einblendautomatik (R 232, R 233)

10.2. Messung der Arbeitspunktspannungen/statisch

- Meßgeräte: - Instrument 20 k Ω /V, mit * gekennzeichnete Spannungen mit Instrument 100 k Ω /V
- GF 22
- Meßanordnung: - alle Spannungen werden vom betreffenden Punkt aus gegen Masse gemessen (Meßbereich 10 V)
- GF 22 an MK 5 über 68 k Ω
- Meßbedingungen: - A/W-Umschalter in Stellung „Aufnahme“
- Bandsortenumschalter in Stellung „Fe₂O₃“
- T/R-Umschalter in Stellung „T“
- H/A-Umschalter in Stellung „A“
- U_{Gen} = 0 V

Meßwerte:

Transistor	Emitter	Spannung ca. (V)	Veränderungen der oben angegebenen Meßbedingungen
		Basis Kollektor	
VT 201	0,02 *	0,6	1,8
VT 202	0,07 *	0,7	1,5
VT 203	0,9	1,5	4,3
VT 204	3,7	4,3	8,3
VT 205	0,55	1,0	8,3
VT 206	0	0,55	0
VT 207	0,35	0,9 *	2,6
VT 208	3,9	4,3	7,4
VT 208	0,6	0,8	6,4

) U_{Gen} \approx 47 mV

Bandsortenumschalter in Stellung „CrO₂“

10.3. Pegelverlauf des Wiedergabeverstärkers

- Meßgeräte: GF 22, MV 20, EO 174 A
- Meßanordnung: - Tongenerator an XM 231 über 5,6 k Ω
- Oszilloskop an XM 233
- mit dem NF-Spannungsmesser werden die betreffenden Meßpunkte gegen Masse angetastet.
- Meßbedingungen: - A/W-Umschalter in Stellung „W“
- T/R-Umschalter in Stellung „T“
- f = 315 Hz
- am XM 233 wird ein Pegel von 780 mV eingestellt
- mit R 222 werden an XM 230 180 mV \pm 5 % eingestellt

Meßwerte:

Meßpunkt	Spannung (mV)	\pm Toleranzen (%)
XM 231	0,4	15
Basis VT 201	0,4	15
Kollektor VT 201	19	10
Basis VT 202	18,4	10
Basis VT 203	8,3	10
Basis VT 204	790	10
XM 233	780	0
XM 230	180	5

10.4. Klirrfaktor des Wiedergabeverstärkers

- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.3. zusätzlich Klirrfaktormesser PZM-8 A
- Meßanordnung: wie unter Pkt. 10.3. PZM-8 A an XM 233
- Meßbedingungen: wie unter Pkt. 10.3. U_z an XM 233 = 1,1 V einstellen
- Meßwert: K \leq 2 %

10.5. Frequenzgang des Wiedergabeverstärkers

- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.3.
- Meßanordnung: wie unter Pkt. 10.3. MV an XM 233
- Meßbedingungen: - A/W-Umschalter in Stellung „W“
- Bandsortenumschalter in die jeweils benötigte Stellung
- T/R-Umschalter in Stellung „T“
- am XM 233 ist der Pegel 245 mV = 0 dB (rel.) bei der Frequenz 315 Hz einzustellen
- die Frequenz ist entsprechend der Angaben unter Meßwerte zu verändern; der Pegel wird am NF-Voltmeter direkt abgelesen.

Meßwerte:

Frequenz (Hz)	Ausgangspegel Fe ₂ O ₃	(dB) CrO ₂	Toleranz
40	+ 14,0	+ 14,0	\pm 2
63	+ 12,3	+ 12,3	\pm 2
125	+ 7,5	+ 7,5	\pm 2
250	+ 1,9	+ 1,9	\pm 2
315	0	0	\pm 0
500	- 3,7	- 3,8	\pm 2
1000	- 8,0	- 8,7	\pm 2
2000	- 10,6	- 11,8	\pm 2
4000	- 11,8	- 13,5	\pm 2
6300	- 11,9	- 14,5	\pm 2
8000	- 11,4	- 13,8	\pm 2
10000	- 10,6	- 13,3	\pm 2
12500	- 8,9	- 12,1	\pm 2

10.6. Pegelverlauf des Aufnahmeverstärkers

- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.3. UNI 10
- Meßanordnung: – Tongenerator über 68 k Ω an XS 205
– Oszillograf an XM 233
– mit dem NF-Spannungsmesser werden die betreffenden Meßpunkte gegen Masse angetastet
– XB 206 über 620 Ω an Masse
UNI 10 an XS 206 und Masse
- Meßbedingungen: – XM 232 an Masse
– Regler R 248 auf Maximum
– A/W-Umschalter in Stellung „A“
– Bandsortenumschalter in Stellung „Fe₂O₃“
– H/A-Umschalter in Stellung „H“
– T/R-Umschalter in Stellung „T“
– f = 315 Hz
– an XM 231 ist ein Pegel von 3,6 mV einzustellen

Meßwerte:

Meßpunkt	Spannung (mV)	\pm Toleranzen (%)
Spannung an R 201	0,9	15
Basis VT 201	0,8	15
Kollektor VT 201	26,0	10
Basis VT 202	22,0	10
Basis VT 203	9,0	10
Basis VT 204	820,0	10
XM 233	800,0	10
XM 231	3,6	0

Beim Umschalten des Bandsortenumschalters auf CrO₂ muß sich am XM 231 ein Pegel von 4,7 mV \pm 4 % einstellen.

10.7. Frequenzgang des Aufnahmeverstärkers

- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.3.
- Meßanordnung: wie unter Pkt. 10.3. MV 20 an XM 233
- Meßbedingungen: – A/W-Schalter in Stellung „A“
– H/A-Umschalter in Stellung „H“
– Bandsortenumschalter in die jeweils benötigte Stellung
– R 248 auf Maximum
– T/R-Umschalter in Stellung „T“
– am XM 233 ist der Pegel 77,5 mV = 0 dB (rel.) bei der Frequenz 315 Hz einzustellen
– die Frequenz ist entsprechend der Angaben unter Meßwerte zu verändern; der Pegel wird am NF-Voltmeter direkt abgelesen

Meßwerte:

Frequenz (Hz)	Generatorpegel (dB)		Toleranzen (dB)
	Fe ₂ O ₃	CrO ₂	
63	– 0,2	– 0,2	\pm 2
125	– 0,1	– 0,1	\pm 2
250	0	0	\pm 2
315	0	0	\pm 0
500	0	0	\pm 2
1000	+ 0,3	+ 0,2	\pm 2
2000	+ 0,9	+ 0,6	\pm 2
4000	+ 2,5	+ 1,5	\pm 2
6300	+ 4,9	+ 3,1	\pm 2
8000	+ 6,8	+ 4,5	\pm 2
10000	+ 8,6	+ 6,1	\pm 2
12500	+ 6,3	+ 5,2	\pm 2
19000	– 7,0	– 7,8	\pm 2

10.8. Prüfen der Aussteuerungsautomatik

- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.3.
- Meßanordnung: – wie unter Pkt. 10.6.
– NF-Voltmeter an XM 231
- Meßbedingungen: – A/W-Umschalter in Stellung „A“
– H/A-Umschalter in Stellung „A“
– Bandsortenumschalter in Stellung „Fe₂O₃“
– XM 232 an Masse
– T/R-Umschalter in Stellung „T“

10.8.1. Statische Prüfung

Die Messung erfolgt zuerst mit 315 Hz (danach wird der NF-Eingangspegel auf den kleinsten Spannungswert reduziert) und dann mit 10 kHz.

Die Eingangsspannung ist vom niedrigsten bis zum höchsten Wert stetig zu erhöhen. Ein Zurückregeln der NF-Spannung führt auf Grund der Regelzeit der Automatik zu Fehlmessungen.

Meßwerte:

Generatorspannung (mV)	Pegel an XM 231 (mV)	
	315 Hz	10 kHz
2,3	0,90 \pm 0,10	1,95 \pm 0,2
3,7	1,40 \pm 0,10	2,95 \pm 0,2
11,7	2,90 \pm 0,20	3,10 \pm 0,3
37,0	3,15 \pm 0,25	3,25 \pm 0,4
117,0	3,25 \pm 0,25	3,35 \pm 0,4

10.8.2. Dynamische Prüfung

- a) Bei einer Generatorspannung von 11,7 mV wird der Pegel an XM 231 notiert.
- b) Die Spannung wird von 11,7 mV auf 117 mV erhöht und ca. 2 s gehalten.
- c) Danach wird die Spannung wieder sprunghaft auf 11,7 mV reduziert.

Meßwert:

Die Zeit vom Reduzieren der Generatorspannung bis zu dem Zeitpunkt, zu dem der Pegel an XM 231 90 % des unter a) notierten Pegels erreicht hat, soll 30 s \pm 10 s betragen.

10.9. Prüfen des Löschengenerators

- Meßgeräte: 2 x MV 20, EO 174 A, FZ 113
- Meßanordnung: – am XB 208 werden der EO 174 A, ein MV 20 und der FZ 113 angeschlossen
– an XM 231 wird ein MV 20 angeschlossen
- Meßbedingungen: – A/W-Umschalter in Stellung „A“
– Bandsortenumschalter in Stellung „Fe₂O₃“
– T/R-Umschalter in Stellung „T“
– H/A-Umschalter in Stellung „H“
- Abgleich: – die ohne C 229 gemessene Frequenz des Löschengenerators ist in der folgenden Tabelle aufgeführt
– durch Hinzuschalten des Kondensators C 229, der entsprechend der gemessenen Frequenz zu variieren ist, ist der Löschengenerator auf 72 kHz \pm 1,5 kHz abzugleichen.

Gemessene Löschengeneratorsfrequenz	zugehöriger Kapazitätswert C 229
86 kHz	7,5 nF
85 kHz	6,8 nF
84 kHz	6,8 nF
83 kHz	6,8 nF
82 kHz	5,6 nF
81 kHz	5,6 nF
80 kHz	5,6 nF
79 kHz	4,7 nF
78 kHz	3,9 nF
77 kHz	3,3 nF
76 kHz	3,3 nF
75 kHz	2,2 nF
74 kHz	1,0 nF

Meßwerte:

Am Meßpunkt XM 231 ist mit R 236 der Vormagnetisierungsstrom $0,6 \text{ mA} \pm 10,8 \text{ mV}$ einzustellen (Toleranz $\pm 0,2 \text{ mV}$).
Bei Betätigung des Bandsortenumschalters auf Stellung „CrO₂“ muß sich am XM 231 ein Vormagnetisierungsstrom von $0,9 \text{ mA} \pm 16,2 \text{ mV}$ einstellen (Toleranz $\pm 1,5 \text{ mV}$).

	Fe ₂ O ₃	CrO ₂
Löschspannung bei abge-	13 V + 3 V	19 V + 4 V
glichenem Löschoszillator	- 2 V	- 2 V

10.10. Prüfen der NF-Vorstufe

- Meßgeräte: 2 x MV 20, GF 22, EO 174 A
- Meßanordnung:
- GF 22 über 10kΩ an XS 201
 - MV 20 an XS 201
 - EO 174 A und MV 20 an Lastnachbildung XS 209
- Meßbedingungen:
- die Vorstufe ist mit einer Lastnachbildung von $47 \text{ k}\Omega/1 \text{ nF}$ über $0,1 \mu\text{F}$ an XS 209 abzuschließen
 - A/W-Umschalter in Stellung „W“
 - Klangsteller und Lautstärkesteller auf Maximum
 - $f = 1 \text{ kHz}$
 - am XS 201 ist eine Spannung von 50 mV anzulegen
 - T/R-Umschalter in Stellung „R“

Meßwerte:

	Typ. Wert	Toleranz	Veränderungen o. a. Meßbedingungen
Ausgangsspannung am XS 209 (mV)	371	± 40	
Verstärkung (dB)	17,4	± 1	
Höhenabsenkung (dB)	19,6	± 2	Meßfrequenz 10 kHz
Tiefenabsenkung (dB) (bezogen auf U an XS 209) = 371 mV bei $f = 1 \text{ kHz}$	11,4	± 2	Meßfrequenz 100 Hz für beide Messungen Klangsteller auf Minimum
Physiologie			Klangsteller auf Maximum Lautstärkesteller auf -40 dB
Höhenanhebung (dB)	9,4	± 2	Meßfrequenz 10 kHz
Tiefenanhebung (dB) (bezogen auf U an XS 209 bei $f = 1 \text{ kHz}$)	15,6	± 2	Meßfrequenz 100 Hz

10.11. Laufwerk, montiert mit KB-LP, montiert

Die Stromversorgung erfolgt mittels TG 30/1. Die Betriebsspannung ist über XS 210 (+) und XS 211/XS 207 (-) zuzuführen. Das für die Prüfung verwendete Testband ist vor jeder Messung mit der Löschdrossel zu löschen (außer bei Messungen nach 10.11.3.). Um Fehlmessungen, besonders bei Geräusch- und Fremdspannungsabstand zu vermeiden, ist der Kombikopf ebenfalls unmittelbar vor der Messung mit einer Löschdrossel zu entmagnetisieren.

Testband: ORWO K 60 Low noise und ORWO K 60 Chromdioxid hifi.

10.11.1 Messung des Löschgenerators

Die Prüfung des Löschgenerators erfolgt nach Pkt. 10.9. Die Einstellung der Vormagnetisierung wird ohne Kassette durchgeführt.

10.11.2. Messung der Stromaufnahme

- Meßgeräte: eingebautes Amperemeter des Stromversorgungsgerätes oder UNI 10
- Meßanordnung: bei Verwendung eines UNI 10 ist das Amperemeter in die + Leitung zu schalten

Meßwerte:

Funktion des KB	Meßwerte
Wiedergabe mit Kassette	$\leq 146 \text{ mA}$

10.11.3. Frequenzgang bei Wiedergabe

(Messung mit Bezugsband)

- Meßgeräte:
- Pegelschreiber PSG 101
 - Bezugsband
- Meßanordnung:
- der PSG 101 wird an XS 204 angeschlossen und bei Wiedergabe des Amplitudenfrequenzanteiles des Bezugsbandes der Frequenzgang geschrieben.
- Meßbedingungen:
- vor der Messung ist die Kopfspaltstellung mit dem Bezugsband zu kontrollieren und gegebenenfalls optimal einzustellen.
 - der Lautstärkeeinsteller ist auf Minimum zu stellen.

Meßwerte:

	Fe ₂ O ₃	CrO ₂	
Bezugspegel	315 Hz	315 Hz	$\triangleq 0 \text{ dB}$
f_u	63 Hz	63 Hz	$\geq -7 \text{ dB}$
f_o	10 kHz	12,5 kHz	$\geq -7 \text{ dB}$

10.11.4. Frequenzgang über Band

- Meßgeräte:
- Schwebungsgenerator SG 201
 - Pegelschreiber PSG 101
- Meßanordnung:
- an XB 201 (3/5) wird der SG 201 angeschlossen und das NF-Spektrum von 20 Hz bis 20 kHz auf das Gerät aufgenommen
 - bei der Wiedergabe wird der PSG 101 an XB 204 angeschlossen und der Frequenzgang geschrieben
- Meßbedingungen:
- für die Aufnahme ist eine neuwertige Kassette zu verwenden.
 - XS 203 und XS 205 sind mit $68 \text{ k}\Omega$ zu brücken
 - H/A-Umschalter in Stellung „A“
 - Eingangspegel XB 201 (3/5) = $1,5 \text{ mV}$
 - ist die Aufzeichnung in Stellung „Automatik“ erfolgt, wird gleiches in Stellung „Hand“ bei voll gedrehtem Aussteuerungssteller wiederholt.
 - Lautstärkesteller auf Minimum stellen.

Meßwerte:

	Fe ₂ O ₃	CrO ₂	
Bezugspegel	315 Hz	315 Hz	$\triangleq 0 \text{ dB}$
f_u	63 Hz	63 Hz	$\geq -7 \text{ dB}$
f_o	10 kHz	12,5 kHz	$\geq -7 \text{ dB}$

10.11.5. Ausgangspegel

- Meßgeräte: MV 20, GF 22
- Meßanordnung:
- GF 22 über $68 \text{ k}\Omega$ an XS 205
 - MV 20 an XB 1 (1/4)
- Meßbedingungen:
- H/A-Umschalter in Stellung „A“
 - $f = 315 \text{ Hz}$
 - $U_{\text{gen}} = 117 \text{ mV}$
 - Lautstärkesteller auf Minimum
 - es werden je eine Aufnahme auf einer Fe₂O₃-Kassette und einer CrO₂-Kassette gemacht

Meßwerte:

- Bei Wiedergabe der Aufnahme der Fe₂O₃-Kassette wird mit R 222 eine Spannung von $180 \text{ mV} \pm 5 \%$ am MV 20 eingestellt.
- Bei Wiedergabe der Aufnahme der CrO₂-Kassette darf der Pegel gegenüber dem eingestellten Wert mit Fe₂O₃-Kassette maximal um 5 dB absinken.

10.11.6. Löschdämpfung

- Meßgeräte: – MV 20, GF 22, TOA 01004
- Meßanordnung: – GF 22 über 68 k Ω an XS 205
– MV 20 an XM 231
– TOA 01004 an XS 204
- Messung: Aufnahmevorgang
– $f = 1$ kHz
– R 248 auf Maximum
– H/A-Umschalter in Stellung „H“
– Herstellen einer voll ausgesteuerten Aufnahme:
Die Generatorspannung ist so zu wählen, daß am XM 231 bei 232 auf Masse und eingelegter Fe₂O₃-Kassette 3,6 mV anliegen. Die Brücke XM 232-Masse ist anschließend wieder zu trennen.
- Wiedergabevorgang
– am TOA wird der Spannungspegel in dB abgelesen
– danach ist die Aufzeichnung zu löschen
– die verbliebene Restspannung ist selektiv mit dem TOA zu messen
- Meßwerte: Die Löschdämpfung ergibt sich aus dem Pegel der voll ausgesteuerten Aufzeichnung (in dB) minus dem Pegel der gelöschten Aufzeichnung (in dB) Löschdämpfung $\alpha_1 \geq 60$ dB

10.11.7. Nebenspurdämpfung

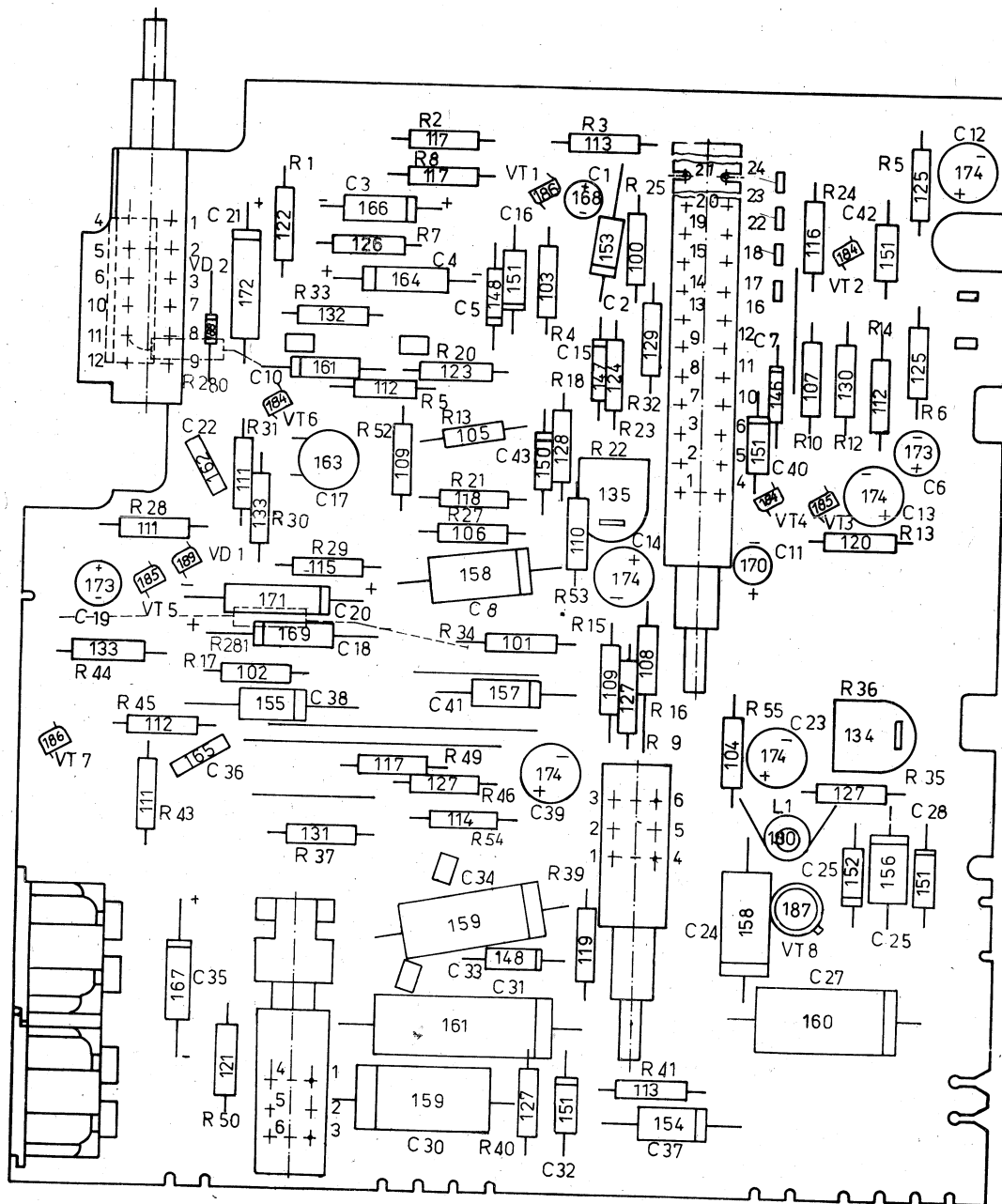
- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.11.6.
- Meßanordnung: wie unter Pkt. 10.11.6.
- Messung: – hier gelten die gleichen Bedingungen wie unter Pkt. 10.11.6.
– Nach der in Pkt. 10.11.6. beschriebenen Aufzeichnung wird die gegensinnige leere Spur wiedergegeben und der entsprechende Spannungspegel selektiv mit dem TOA gemessen.
- Meßwerte: Die Nebenspurdämpfung ergibt sich aus dem Pegel der voll ausgesteuerten Aufzeichnung (in dB) minus dem Pegel der Nebenspur (in dB).
Nebendämpfung $\alpha_{ng} \geq 55$ dB

Meßwerte: Der K 2 bzw. K 3 ergibt sich aus der Spannung der 1. bzw. 2. Oberwelle zur Ausgangsspannung bei 320 Hz in Prozent

Klirrfaktor K 2	\leq 3 %
K 3	\leq 5 %

Meßwerte: Der Geräuschspannungsabstand ergibt sich aus dem Pegel der voll ausgesteuerten Aufzeichnung minus dem Pegel der gemessenen Störspannung.

Geräuschspannungsabstand $a_{\text{g}} \geq 37 \text{ dB}$



24

0.11.10. Fremdspannungsabstand

- Meßgeräte: wie unter Pkt. 10.11.6.
- Meßanordnung: wie unter Pkt. 10.11.6.
- Messung:
- Aufnahmevorgang wie unter Pkt. 10.11.6.
 - bei Wiedergabe der Aufzeichnung wird der TOA auf „Lin“ geschaltet

Meßwerte:

Der Fremdspannungsabstand ergibt sich aus dem Pegel der voll ausgesteuerten Aufzeichnung minus dem Pegel der gemessenen Fremdspannung bei gedrückter Pausentaste

Fremdspannungsabstand

Fe₂O₃-Band $\alpha_f \geq 40$ dB

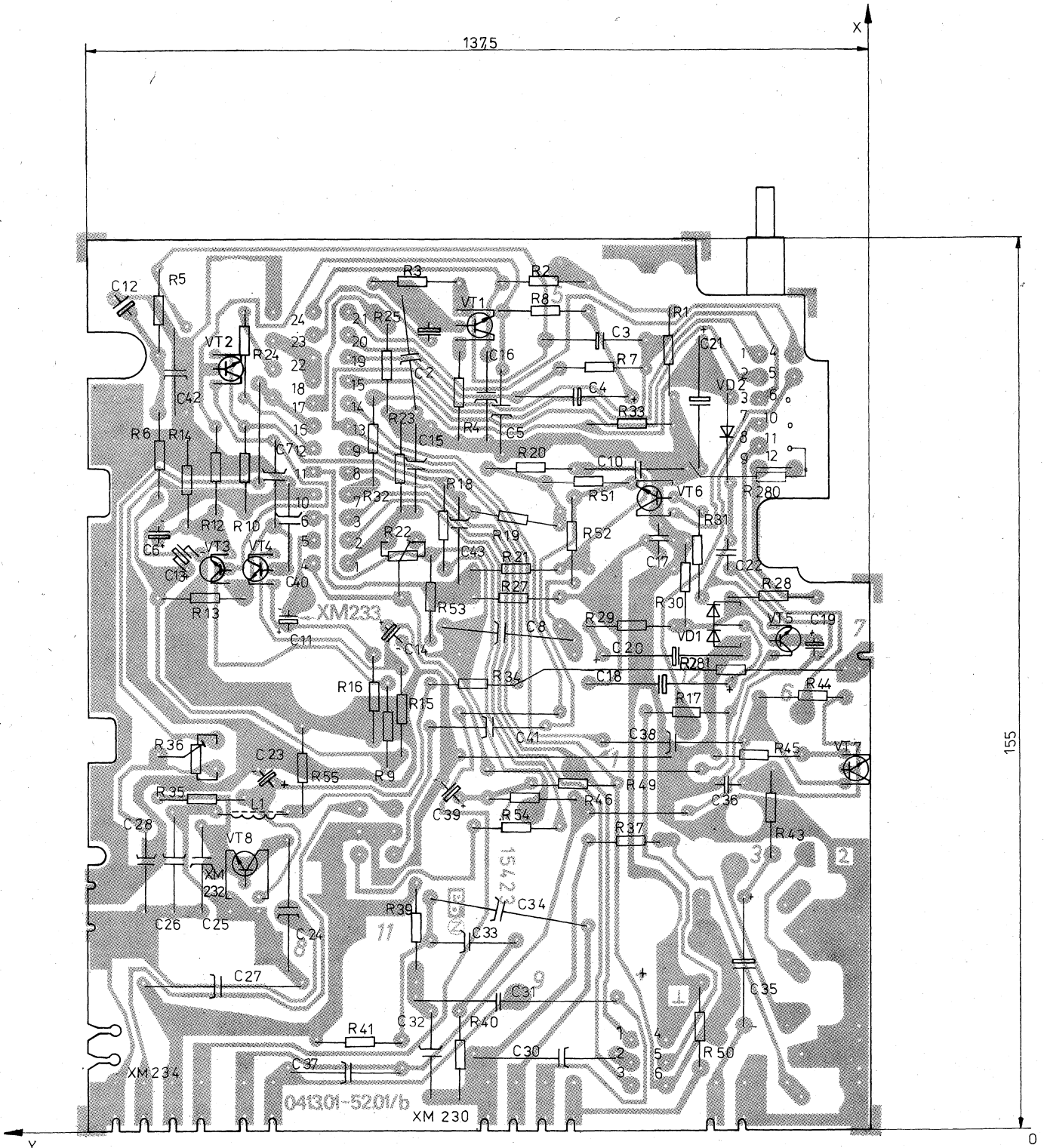
CrO₂-Band $\alpha_f \geq 37$ dB

10.12. Löschfrequenzwechsel

Die Oszillatorfrequenz des Löschgenerators liegt bei $f_0 = 72 \text{ kHz} \pm 1,5 \text{ kHz}$.

Bei Drücken der Taste AFC/ Δf , muß eine Verschiebung dieser Frequenzen um $\Delta f = -2,5 \text{ kHz}$ erfolgen.

Die Messung der Frequenzen wird nach Pkt. 10.9. durchgeführt.



KB – Leiterplatte vollst. Leiterbildseite

11. Mechanische Funktionen — Laufwerk

Die mechanischen Funktionen werden in den Abbildungen 8, 9, 10 und 11 dargestellt.

Unabhängig von den einzelnen Schaltfunktionen läuft die Antriebspeese (1) von der Riemenscheibe (2) linksläufig, über das Hebelrad (Welle) (3) rechtsläufig, über die Schwungmasse (4) linksläufig und zurück zur Riemenscheibe.

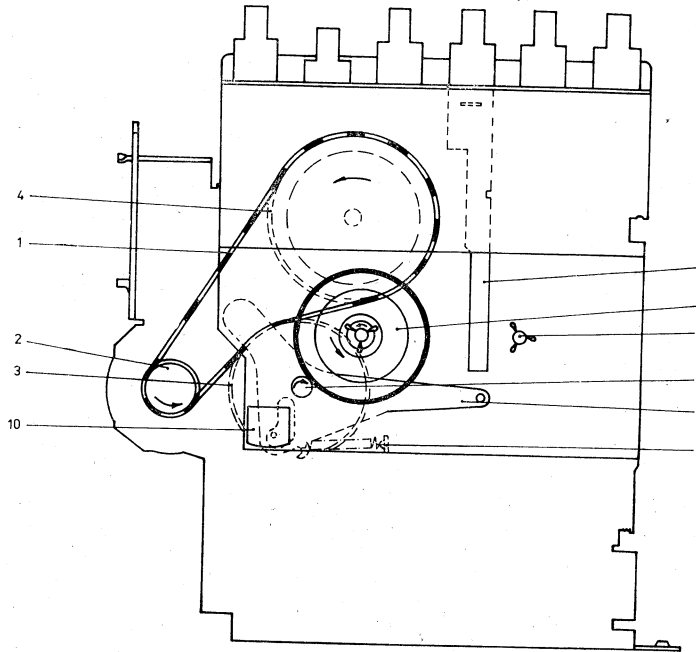
Diese Antriebs Elemente sind in ihrer Drehrichtung unveränderlich (Abb. 8).

11.1. Funktion „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ (Abb. 8)

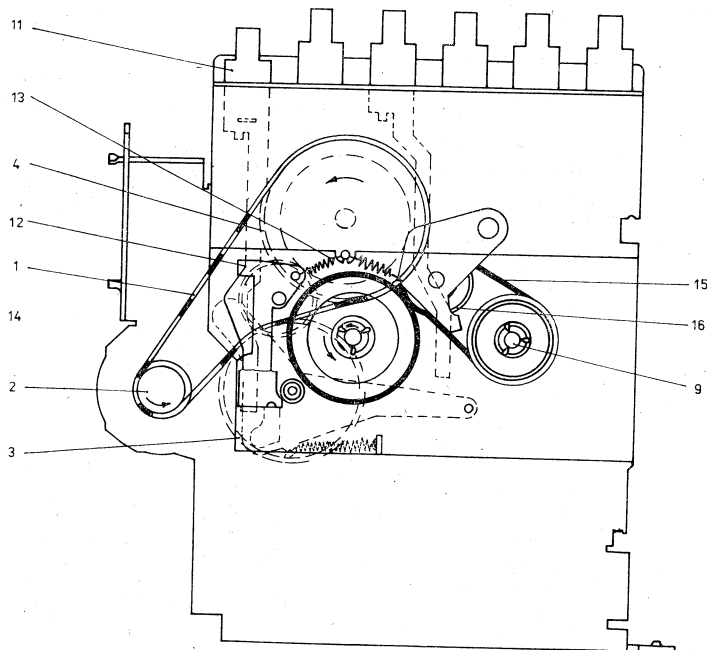
Bei der dargestellten Funktion „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ gibt die gedrückte Kopfträgerplatte (10) den Hebel (5) der Welle (3) frei.

Durch die Spannung der Feder (6) wird das Abtriebsrad (7) am Reibring der Rutschkupplung (8) angedrückt, wodurch das Aufwickeln des Bandes bei Wiedergabe und Aufnahme durch den Wickeldorn der Rutschkupplung (8) gewährleistet wird. Die Rutschkupplung ist linksläufig.

Der Abwickel (9) läuft leer und wird in seiner Drehzahl durch die Wiedergabegeschwindigkeit bestimmt. Beim Auslösen der Kopfträgerplatte (10) wird diese durch Federkraft in die Ruhelage zurückgebracht und das Abtriebsrad (7) wird über den Hebel (5) von der Rutschkupplung (8) abgehoben.



Funktion „Aufnahme“ und „Wiedergabe“



Funktion „schneller Vorlauf“

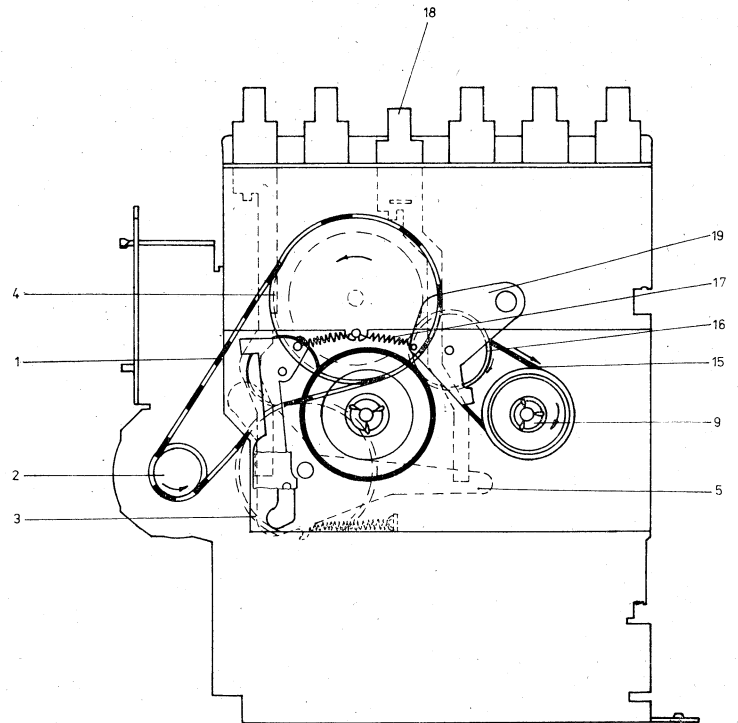
11.2. Funktion „schneller Vorlauf“ (Abb. 9)

Beim schnellen Vorlauf wird der Vorlaufschieber (11) betätigt. Dadurch wird der Vorlaufhebel (12) freigegeben. Durch die Spannung der Feder (13) wird das Vorlaufrad (14) gegen die Lauffläche der Schwungmasse (4) und den Wickeldorn der Rutschkupplung (8) gelegt. Das Vorlaufrad (14) ist rechtsläufig und der Wickeldorn der Rutschkupplung (8) durch die Übersetzung schnell linksläufig, wodurch ein schneller Bandlauf ermöglicht wird. Der Abwickel (9), die Rücklaufpeese (15) und das Rücklaufrad (16) laufen frei und werden in ihrer Drehzahl durch die Bandgeschwindigkeit des schnellen Vorlaufes bestimmt.

1.3. Funktion „schneller Rücklauf“ (Abb. 10)

Beim schnellen Rücklauf wird der Rücklaufschieber (18) bis zum Einrasten betätigt.

Hebel (19) wird freigegeben und die Feder (17) zieht das Rücklaufrad (16) an die Lauffläche der Schwungmasse (4). Das Rücklaufrad (16), die Rücklaufpeese (15), und der Abwickel (9) sind durch die Übersetzung schnell rechtsläufig, wodurch ein schneller Bandrücklauf ermöglicht wird. Die Rutschkupplung (8) läuft frei mit und wird in ihrer Drehzahl von der Bandgeschwindigkeit des schnellen Rücklaufes bestimmt.



Funktion „schneller Rücklauf“

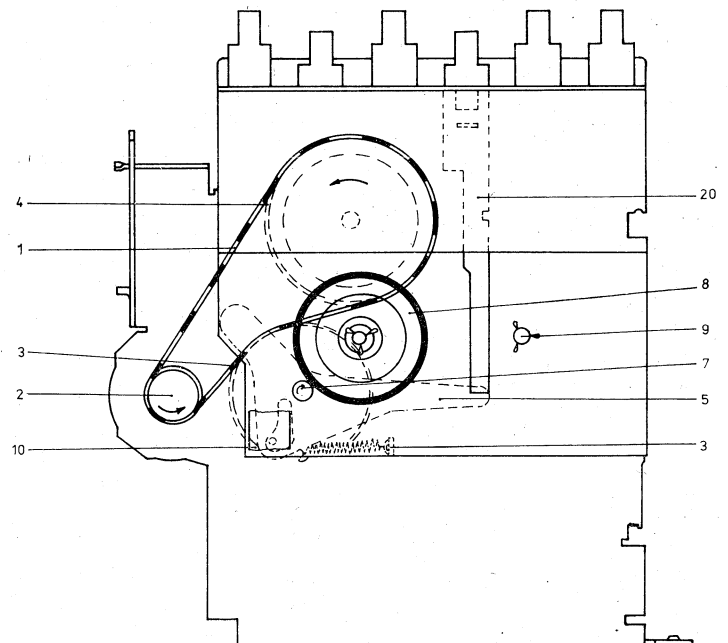
11.4. Funktion „Pausentaste“ (Abb. 11)

Die Pausentaste (20) hat die Aufgabe, den Bandtransport bei der Funktion „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ zu unterbrechen, ohne das Antriebssystem abzuschalten.

Gleichzeitig wird durch Betätigen der Pausentaste die Bandendabschaltung für Vor- und Rücklauf durch mechanische Betätigung des Schalters (37) außer Betrieb gesetzt. Durch Drücken der Pausentaste (20) wird die Andruckrolle von der Tonwelle abgehoben, wobei die Kopfträgerplatte (10) in gerasteter Stellung verbleibt.

Gleichzeitig wird das Abtriebsrad (7) über den Hebel (5) vom Reibring der Rutschkupplung (8) abgehoben und der Bandtransport unterbrochen.

Durch nochmaliges Drücken der Pausentaste wird der eben erklärte Vorgang aufgehoben und die Funktion „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ wieder hergestellt.



Funktion „Pausentaste“

11.5. Funktion „Stop/Lift“

Die Schieber Vorlauf (1), Rücklauf (18), Wiedergabe (22) lösen sich bei Betätigung gegenseitig aus.

Die Stop/Lifftaste (25) hebt bei Erstbetätigung die Funktionen „Wiedergabe“, „Aufnahme“, „Vorlauf“, „Rücklauf“ auf. Die entsprechenden Schieber springen in die Ruhelage zurück. Bei Zwei-Betätigung tritt der Kassettenauswurf in Funktion (d. h., die Kassettenklappe (43) öffnet und die Auswurfeder (28) gibt die Kassette frei). Die Kassette kann entnommen werden.

12. Baugruppen und Ersatzteile

12.1. Typengebundene Ersatzteile – Rundfunkteil

12.1.1. mechanische

Ersatzteil	Zeichn.-Nr.	Bestell-Nr.
Gehäusevorderteil Silber	2322.00-01.00	4487960
Gehäusevorderteil Gold/Beige	2322.00-01.00	4447961
Gehäusevorderteil Anthrazit	2322.00-01.00	4407962
Gehäusevorderteil Schwarz	2322.00-01.00	200010031
Abdeckung Silber	2322.00-05.00	4457963
Abdeckung Gold/Beige	2322.00-05.00	4417964
Abdeckung Anthrazit	2322.00-05.00	4467965
Abdeckung Schwarz	2322.00-05.00	
Gehäusedeckel Silber (o. Teleskopantenne)	2322.00-09.00	4427966
Gehäusedeckel Gold/Beige (o. Teleskopantenne)	2322.00-09.00	4477967
Gehäusedeckel Anthrazit (o. Teleskopantenne)	2322.00-09.00	4437968
Gehäusedeckel Schwarz (o. Teleskopantenne)	0413.00-09.00	4487903
Griff, montiert	0413.00-42.00	4417907
Griffabdeckung	0413.00-14.01	4467908
Klappfenster		
LED-Auto-Stop-System	2322.00-02.00	4487969
Taste KB matt-verchromt	2322.00-46.03	4447430
Taste, vollst. KB schwarz	0413.00-47.00	4477403
Reglerabdeckung	2322.00-27.00	4457971
Skala bedruckt	2322.00-03.00	4407970
LED-Zeiger (m. Leiterplatte)	2322.00-16.00	4467973
Kassettenklappe	0413.00-00.05	4447920
Antennenwinkel	0413.00-10.01	4407800
Einlage	0413.00-03.01	4467803
Abstandssäule	0413.00-00.01	4427917
Winkel	0413.00-14.02	4457801
Halteblech	0413.00-17.01	4407905
Mikrohalterung	0413.00-17.02	4457906
Oberteil, vorgefertigt	0413.00-18.00	4447904
Taste, Cr matt(Rundfunk)	0413.00-19.01	4427402
Scharnier	0413.00-20.03	4477805
Taste schwarz (Batterie, Licht, bei Metallic auch Netz)	0413.00-32.03	4417400
Drehknopf, vollst. (Antrieb)	0413.00-73.00	4437701
Drehknopf, vollst. (Lautstärke, Höhen, Tiefen)	0413.00-71.00	4477700
Mikrofonabdeckung	0413.00-60.01	4467916
Einfassung	0413.00-39.01	4487911
Batterieklappe	0413.00-04.00	4487936
Netzklappe	0413.00-00.08	4447937
Unterteil, gen.	0413.01-36.00	4447929
Zugentlastung	0413.01-52.05	4427812
Abstandstück für KB	0413.01-52.10	4477813
Automatiktaste, v.	0413.01-56.00	4427410
Hebel vollst. (KB-Leiterplatte f. AW-Umschalter)	0413.00-58.00	4407833
Antriebsenteil, vollst.	0409.00-10.00	840010156
Kontaktanschluß, vollst.	0401.00-18.00	399990003268
Kontaktblech	0401.20-07.03	399990000312
Schutzkappe	0408.00-11.02	830000035
Seilscheibe, vollst.	0409.00-11.00	458434003311
Halterung	0401.00-45.01	730000561
Seilrolle	10 TGL 64-2019	458411400016

12.1.2. elektrische

Ersatzteil	Zeichn.-Nr.	Bestell-Nr.
Leiterplatte, mont.	0413.00-19.00	4467200
Tuner Typ 3 Si	0413.13-02.00	4438300
Ferritantenne, vollst.	0413.00-21.00	4437500
Vorkreissspule KW I	0413.00-22.00	4487501
Vorkreissspule KW I	0413.00-23.00	4447502
Vorkreissspule MW	0405.10-77.00	37491310194
Vorkreissspule KW II	0403.30-56.00	37491310200
Ankoppelspule MW	0403.00-42.00	37491310185
Oszillatorspule KW II	0403.00-57.00	37491310146
Oszillatorspule KW I	0102.00-42.00	37491310182
Oszillatorspule MW	0102.00-43.00	37491310181
AM-ZF-Filter	SRB-S 0014-012.028	
Ratiofilter	4801.05-00.00	
AM-Demodulatorfilter	4800.07-00.00	
Piezofilter	SPF 10700 A 190	374913100063
Piezofilter	SPF 455 A 6/a	374913100030
Drossel	0403.20-38.00	742010166
Drossel	0403.00-36.00	840000267
Drossel	0409.00-36.00	
Drossel	0401.00-58.00	362532000252
Lautsprecher	GD 10 – 16/4	373421000011
Trafo	0413.00-33.00	4457600
Anzeige-LP, best. (LED)	0413.31-80.00	4487204

12.1.3. Normteile

Teleskopantenne	ATG D 12	372442300074
Mikrofon	EKR 1	373331100017
Integrierter Schaltkreis	A 281 D-TGL 29108	378731100031
Integrierter Schaltkreis	A 205 K-TGL 31456	378731100064
Klammerngleichrichter	B 20 C 1000/650	
	TGL 24925	378410002576
G-Schmelzeinsatz T 100	TGL 0-41571	366347300018
Transformator	EL 60/20 0413.00-33.00	
Lautsprecherbuchse	Einbausteckdose A	
	TGL 68-65	
Antennenbuchse	Steckdose 3/10 – 13	
	TGL 200-3516	
Buchsenleiste	BI Dz 12 Ag	
	TGL 200-3604	
Zugentlastungsschelle	C 15 TGL 57-159	366381100138
Anschlußleitung	A 2,5/1-1600-30/7	36540000634
	TGL 200-3850	
Steckdose, lötfähig	3/10 – 13	
	TGL 200-3516	377333000080
Steckdose A	TGL 68-65	377335000013

2.2. Typengebundene Ersatzteile – Kassettenteil

Pos.- Nr.	Benennung	Zeichn.-Nr.	Ersatzteil- Nr.
1	Aufnahmeschieber	5472.2-1211.24	x
2	Stopschieber	5472.2-1211.25	x
3	Pausenschieber	5474.2-1111.26	6837400
4	Rücklaufschieber	5472.2-1211.27	x
5	Vorlaufschieber	5472.2-1211.65	x
6	Blattfeder	5472.2-1211.23	x
7	Anschlag	5472.2-1211.33	x
8	Rastschiene	5474.2-1111.34	6827800
9	Abwickel	5474.1-1111.36	6846803
10	Mitnehmer	5472.1-1211.38	x
11	Rücklaufpeese	5472.1-1211.39	x
12	Antriebspeese	5472.1-1211.43	x
13	Befestigungswinkel	5474.2-1111.45	6877801
14	Klinke	5472.2-1211.47	x
16	Distanzstück	5474.2-1111.61	6817848
17	Distanzstück	5474.2-1111.59	6887803
18	Sperrhebel	5472.2-1211.46	x
19	Stehlager	5474.1-1126.21	6847804
20	Anschlag	5474.2-1111.55	6807805
21	Rastblech	5474.2-1111.56	6857806
22 a	Drehfeder	5474.2-3111.65	6817823
24	Chassis, vorm.	5474.5-1512.11	6817903
25	Unterbrecherplatte	5474.1-1112.12	6827809
26	Lager, vollst.	5474.5-6112.12	6887715
27	Hebel 1, vollst.	5474.6-1613.11	6857701
28	Vorlaufhebel, gen.	5472.5-1521.11	x
29	Vorlaufgrad, ges.	5472.5-1522.11	6817702
30	Buchse LK	5474.2-6113.11	6857847
31	Kabelschelle	5473.2-1125.35	x
32	Distanzbuchse	5472.2-6113.22	6807846
33	Startschieber	5474.2-6111.11	6839714
34	Winkel	5474.2-1116.13	6837810
35	Kopfplatte, vorm.	5474.5-1516.22	6847201
36	Hebel 2, vollst.	5474.5-1516.12	6867703
37	Rücklaufhebel, gen.	5474.5-1517.11	6827704
38	Rücklaufgrad, ges.	5474.5-1517.12	6877705
39	Rutschkupplung	5474.5-1518.41	6837706
40	Federblech	5474.2-1118.11	6847812
41	Schwungmasse	5474.6-1619.11	6847708
42	Hebel 3, vollst.	5472.5-1234.11	x
43	Motorabschirmung	5474.2-1122.11	6857814
44	Tülle	5472.1-1236.15	
45	Motorwinkel	5474.2-1122.14	6867816
46	Motor, mont.	5474.4-1431.11	x
47	Regelteil u. BEA	5474.5-1524.12	x
48	Schalter	5474.6-1623.11	x
49	Bremshebel	5474.1-6111.15	6877713
50	Schalter	5474.6-1625.11	x
51	Lagerwinkel, mont.	5474.5-1526.15	6887844
52	Schaltblech	5474.2-1126.23	6847845
53	Schalthebel	5474.1-1127.11	6807813
54	Befestigungsblech, gen.	5474.5-1527.11	6837819
55	Kassettenfach, gen. neu	5474.5-1523.11	6857902
56	Löschsperre	5474.1-1128.12	6847820
57	Fühlhebel	5474.1-1128.11	6807709
58	Laufscheibe	5473.1-1211.61	6807821
60	Bolzen	5474.2-3111.67	6857839
61	Blattfeder	5474.2-1128.15	6847837
62 a	Rastdraht	5474.2-1128.33	6867849
63 a	Dämpfungsglied	5474.2-1128.17	6827841
63	Aufnahme/Wiedergabekopf	X 1 K 25	
64	Löschkopf	L 1 K 30	

x = Mira-Teile

12.2.1. Normteile

Druckfeder	A	0,55 x 3,5 x 5,5	TGL 18395
Zugfeder		0,2 x 3,4 x 25 A	TGL 18396
Zugfeder		0,2 x 3,4 x 25 A 2	TGL 18396
Zugfeder		0,22 x 3,8 x 10 A	TGL 18396
Zugfeder		0,22 x 3,8 x 10 Aa 2	TGL 18396
Zugfeder		0,25 x 2,8 x 25 Aa 2	TGL 18396
Zugfeder		0,28 x 3 x 10 Aa	TGL 18396
Zugfeder		0,28 x 3 x 16 Aa	TGL 18396
Zugfeder		0,28 x 3 x 16 Aa 2	TGL 18396
Zugfeder		0,32 x 3,6 x 25 Aa	TGL 18396
Zugfeder		0,36 x 4 x 10 Aa	TGL 18396
Zugfeder		0,36 x 4 x 25 Aa 2	TGL 18396
Zylinderschraube	M	2 x 8	TGL 0-84-5,8, Cd
Zylinderschraube	M	2 x 10	TGL 0-84-5,8, Cd
Zylinderschraube	M	2,5 x 14	TGL 0-84-5,8, Cd
Zylinderschraube	M	3 x 4	TGL 0-84-5,8, Cd
Zylinderschraube	M	3 x 3	TGL 0-84-5,8, Cd
Zylinderschraube	M	3 x 20	TGL 0-84-5,8, Cd
Zylinderblechschraube	B	2,9 x 9,5	TGL 0-7971, Zn
Scheibe		2,2	TGL 0-125, Cd
Scheibe		3,2	TGL 0-125, Cd
Scheibe		4,3	TGL 0-125, Cd
Federscheibe		2	TGL 0-137, Cd
Federscheibe		2,5	TGL 0-137, Cd
Federscheibe		3	TGL 0-137, Cd
Sicherungsscheibe		1,5	TGL 0-6799, Cd
Sicherungsscheibe		2,3	TGL 0-6799, Cd
Scheibe		2,2	TGL 17774-St, Cd
Scheibe		3,2	TGL 17774-St, Cd
Gewindestift	M	2 x 3	TGL 0-551-5,8, Cd
Gewindestift	M	3 x 6	TGL 0-551-5,8, Cd
Sechskantmutter	M	3	TGL 0-439-5,8, Cd
Sechskantmutter	M	2,5	TGL 0-934-5,8, Cd
Hohlriet	A	4 x 0,5 x 5	TGL 0-7340-St, Cd
Lötöse	1 A 6 B		TGL 0-41496
Lötöse	1 A 6 C		TGL 0-41496
Klemmring		2	TGL 21706, brün.
Klemmring		3	TGL 21706, brün.
Klemmring		5	TGL 21706, brün.